

**Determinación de los actos inseguros enfocados en riesgo eléctrico en media tensión en
Colombia años del 2010-2015**

Laura García Fonseca

Karen Posada Benítez

Hilary Zapata Moreno

Universidad del Quindío

Facultad ciencias de la salud

Programa seguridad y salud en el trabajo

Centro tutorial armenia (q.)

2016

**Determinación de los actos inseguros enfocados en riesgo eléctrico en media tensión en
Colombia años del 2010-2015**

Laura García Fonseca 1.094.913.842

Karen posada Benítez 29775632

Hilary zapata moreno 1.094.908.579

Presentado a:

Liliana patricia nieto Suarez

Luz Emilia Villegas Londoño

Universidad del Quindío

Facultad ciencias de la salud

Programa seguridad y salud en el trabajo

Centro tutorial armenia (q.)

2016

Tabla de contenido

Tabla de contenido.....	3
Introducción.....	5
1. Justificación.....	6
2. Planteamiento del problema.....	7
3. Objetivos.....	9
3.1 Objetivo general:	9
3.2 Objetivos específicos:	9
4. Marco de referencia	10
4.1 Antecedentes.....	10
4.1.1 Antecedentes históricos.....	10
4.1.2 Antecedentes de investigación	13
4.2 Marco teórico.....	17
4.2.1. ¿Que es la seguridad y salud en el trabajo?.....	17
4.2.3 Higiene y seguridad industrial.....	19
4.2.4 Actos inseguros	20
4.2.5 Definición del peligro enfocado en la electricidad:	23
4.2.6 Accidente de trabajo.....	24
4.2.7 Elementos de protección personal.....	27
4.3 Marco conceptual	35
4.4 Marco legal	42

4.5. Marco ético	46
4.6 Marco medioambiental	47
5. Metodología.....	48
5.1 Tipo de estudio	48
5.2 Recolección de información	48
5.3 Entrevista no estructurada	49
6. Desarrollo del tema.....	50
6.1 Video	50
6.2 Artículos de revista.....	52
6.3 Entrevista no estructurada	61
6.4 Documentar los actos inseguros en las investigaciones de accidentes de trabajo por riesgo eléctrico en media tensión	64
6.5 Ensayo	73
7. Conclusiones.....	78
8. Recomendaciones	79
Referencias	80

Introducción

El trabajo es una de las actividades sobre las que se organizan las sociedades y por ello en los estados modernos se incluye entre las responsabilidades, el velar por la salud, seguridad e higiene en el trabajo. Sin embargo, las estadísticas muestran que incluso en las sociedades más avanzadas, ese derecho no siempre está garantizado. Las cifras que reflejan los accidentes de trabajo, o por enfermedad laboral, y las incapacidades laborales indican que hay situaciones y condiciones en que la seguridad en el trabajo y la promoción de la salud es más una aspiración que una realidad, como sucede en el campo de la electricidad.

En los comienzos del tercer milenio, una época tan avanzada, es muy preocupante darse cuenta que a pesar de los logros tecnológicos y la tecnología de punta que se aplica en otros quehaceres de alto riesgo, la electricidad o mejor el experto en electricidad este tan expuesto en su integridad física a tal punto que expone su vida en su diario desempeño si contar con las mínimas normas de protección.

En busca de contribuir en la solución de un problema tan delicado como lo es la seguridad en el riesgo eléctrico, se hace este trabajo; el cual está basado en una investigación sobre los peligros a los que está expuesta la persona o personas que se desempeñan en la ocupación de electricista.

Se realiza un estudio de tipo compilativo que permite la determinación de los actos inseguros enfocados en riesgo eléctrico en media tensión en Colombia años del 2010-2015.

1. Justificación

El campo laboral contempla dentro de su normatividad la RETIE, expedida por el ministerio de minas y energía a través de la resolución n° 18039 de 2004, como una obligación de la empresa o empleador, brindar a su empleado o empleados las normas básicas de protección personal en su trabajo, máxime cuando el trabajo realizado ofrece un riesgo permanente a quien lo realiza, como lo es la electricidad. Lamentablemente en muchas empresas del país dichas normas se quedan en el papel, si es que las tienen; es por esto que a través de este trabajo de grado se hace un llamado de atención a todos aquellos que de una u otra forma estén involucrados en el tema de la electricidad, para que brinden a sus empleados las normas de seguridad requeridas, garantizando así, la integridad física tanto individual como colectiva de sus miembros, lo cual redundará en seguridad laboral, calidad del trabajo realizado y posicionamiento de la compañía.

En el pasado, la atención se centraba principalmente en el mejoramiento de la maquinaria y los procesos, buscando prevenir posibles accidentes de trabajo; a diferencia de las industrias modernas que se preocupan demasiado y consideran una inversión económica ineficaz, el hecho de brindar protección adecuada contra los riesgos de accidentes de trabajo que pueden ser controlables o previsibles, si se aplican las normas de seguridad y se dota a los trabajadores con los elementos de protección personal adecuados para cada actividad.

La aplicación de normas de seguridad, también es benéfico en el ámbito personal, familiar y social del trabajador, porque los actos inseguros se deben a que los trabajadores se confían mucho en lo que saben o en la experticia que tienen y por descuido o negligencia corren riesgos innecesarios, con las consabidas consecuencias negativas que esto conlleva; por tal razón hay que motivar a los trabajadores a cuidar su integridad física y mental, y a los que se exceden, orientarlos sobre cuáles son las maneras de cuidarse en el ámbito laboral.

2. Planteamiento del problema

El hombre por naturaleza tiene tendencia a preservar sus bienes físicos y mentales, en este proceso el hombre ha probado y observado algunas técnicas de seguridad con la finalidad de proteger su integridad material y psicológica; esta protección la busca porque se ve asediado por condiciones inseguras, en el medio que lo rodea, a las cuales puede estar sujeto sea cual fuere el trabajo que desempeñe.

Los avances y condiciones modernas han traído nuevos problemas al campo de la seguridad laboral, problemas asociados en particular, a las nuevas industrias y a la intervención de nuevos procesos; en este caso en particular nuevos procesos eléctricos; los cuales generan cambios en los sistemas de transporte, en las instalaciones eléctricas de las construcciones, hay deterioro ambiental por uso irracional del agua, congestión en las ciudades y centros de trabajo, entre otros. Los avances técnicos de la industria son tan rápidos y dinámicos, que ponen a prueba la capacidad de los profesionales en este aspecto, para mantenerse al paso y prevenir el peligro que representan los problemas de seguridad eléctrica.

Las Empresas que deseen mantenerse en el mundo actual, el de la competitividad, deben acogerse a las medidas y reglas establecidas en los programas de seguridad eléctrica industrial. Es por ello que resulta de vital importancia establecer un programa de seguridad industrial, que se encargue de buscar la mejora continua en la prevención, control y eliminación de riesgos; implementando acciones orientadas a mejorar el nivel de calidad de vida del personal de la compañía y garantizar un desarrollo sostenible, tan necesario en esta época, donde el medio ambiente está manifestando las consecuencias del uso y abuso del hombre. Para lograr esto es necesario que el programa cuente con objetivos que estén orientados a la identificación de los riesgos, la determinación de su significado, la evaluación de las medidas correctivas disponibles y la selección de las soluciones óptimas.

Hay empresas donde según su especialidad, las personas por su experiencia, bien sea en conocimiento o por antigüedad creen que pueden pasar por alto el uso de los elementos de protección personal, ingenuamente consideran innecesario el uso de los mismos porque se sienten expertos en sus prácticas laborales, o en el peor de los casos es el empleador quien no les brinda estas garantías, es ahí, donde se presenta el acto inseguro con las consabidas consecuencias y perjuicios personales y colectivos. Los psicólogos dicen que los actos inseguros, como ya se dijo anteriormente, son porque el trabajador tiene tanta experiencia que no ve la necesidad de usar los elementos de protección personal.

¿Las empresas en Colombia previenen los actos inseguros enfocados en el riesgo eléctrico de media tensión entre los años 2010-2015?

3. Objetivos

3.1 Objetivo general:

- Determinar los actos inseguros enfocados en riesgo eléctrico en media tensión en Colombia años 2010-2015.

3.2 Objetivos específicos:

- Compilar información por medio de video relacionado con actos inseguros y los elementos de protección personal que se deben utilizar cuando se trabaja con mediana tensión.
- Documentar artículos de revista sobre actos inseguros en riesgo eléctrico.
- Documentar los actos inseguros en las investigaciones de accidentes de trabajo en riesgo eléctrico de media tensión.
- Elaborar entrevista y reconocer los actos inseguros por medio de un trabajador de media tensión.
- Describir los actos inseguros encontrados en las actividades de media tensión en Colombia.

4. Marco de referencia

4.1 Antecedentes

4.1.1 Antecedentes históricos

- Título: El acto inseguro aun el gran culpable.
Autor: Ricardo Montero Martínez.

A pesar de que la teoría determinística y dual expuesta en la función acto seguro/ inseguro Heinrich (Heinrich, 1941), planteada en los años 30 del siglo pasado, va quedando atrás en los congresos, actividades científicas y foros, y de que los investigadores y consultores expliquen y usen en sus trabajos teorías más modernas que comparten haberlas superado (Katsakiori et al., 2009), como el modelo del queso suizo (Reason, 1997) o las que plantean los accidentes con causas organizacionales que determinan la sucesión de eventos (Perrow, 1984), y otras más o menos complejas, la inmensa mayoría de la gestión de la seguridad en nuestros días se sigue guiando por la herencia de Heinrich y por el modelo de las fichas de dominó que no es tan familiar a los que estudiamos gestión de la seguridad.

El acto inseguro es el concepto clave en el modelo de las fichas de dominó que se utiliza para representar las ideas de Heinrich. Según este, el accidente es causado por un conjunto lineal de factores denominados “fichas de dominó” que se empujan una detrás de la otra y que culminan en la última que representa a la lesión.

La primera pieza son los “factores sociales y ambientales previos”, responsables de la formación de la personalidad y el carácter del trabajador. La segunda representa a los comportamientos inadecuados, resultado de características heredadas o adquiridas que se pueden convertir en actos inseguros. Estos, en conjunto con la presencia de condiciones inseguras, conforman la tercera pieza y pueden dar lugar a que ocurra el accidente, que es la cuarta pieza de la secuencia. Finalmente, se produciría la lesión que es la quinta y última pieza que cae derribada por el impacto de las demás. Bonito y simple, pero irreal, el mundo es más complejo y las causas de los accidentes.

Una importante contribución a la persistencia del acto inseguro es la famosa estadística que lo sitúa porcentualmente por encima de todas las causas de los accidentes que ocurren. Las cifras son ampliamente discutibles, dado que el dato primario proviene de las organizaciones que entonces se erigen como juez y parte, lo cual a pesar de ser reconocido no ha tenido mayor injerencia sobre que se continúen citando como fuente (incluso en este artículo, donde no he puesto los números en porcentajes para hacer una pequeña contribución en contra de la creencia).

Si creemos, sin reservas, en las estadísticas que explican la causalidad de los accidentes, los especialistas del staff, supervisores, mandos intermedios y gerentes supervisores son genios o dioses que no se equivocan, nunca fallan, al parecer no son seres humanos como todos los demás, ellos no son personas que en algún momento, por las razones que sean (y que casi nunca se investigan), toman decisiones inadecuadas, incluyendo no tomar ninguna decisión cuando se necesita, en lo que a seguridad y salud se refiere.

Mencionamos otra contribución significativa a la persistencia de la responsabilidad del acto inseguro, la cual se origina en la asunción de que hay trabajos “inherentemente” peligrosos. Acompañada de características que se argumentan a favor de los trabajos inherentemente

peligrosos, por ejemplo: que tienen una naturaleza de cambio constante en términos del ambiente de trabajo, que el mismo es inestable y, que, en el mismo lugar, coexisten un sinnúmero de contratistas, empleadores y empleados, así como la operación conjunta de equipos y empresas en el mismo lugar de trabajo.

Aunque uno pueda esperar que dentro de ciertos límites de planificación del trabajo el oficio de policía sea inherentemente peligroso y, que frente a la mayoría de trabajos catalogados de igual manera si presente una accidentalidad elevada, puede atribuirse igualmente a una falta de esfuerzo en la planificación y ejecución de la prevención; si no que lo demuestren las minas, las petroleras, las fabricas químicas que utilizan sustancias peligrosas, entre otras, que han logrado magníficos resultados en la prevención de la salud laboral sobran.

Un buen comienzo es considerar que el comportamiento o acto inseguro es sólo un síntoma, y no una explicación en sí mismo, de un accidente donde intervino. Preguntar sistemáticamente (que no es sinónimo de frecuentemente) el por qué ocurrió un acto inseguro, puede generar respuestas que descarten la lógica de las causas que se describen con frases como “exceso de confianza”, “imprudencia”, “temeridad”, “inconsciencia”, “irresponsabilidad”, “estaba habituado al peligro” y un largo etc, etc, que caracterizan los reportes escritos de cualquier investigación de accidentes que tratan de responder el porqué de un acto inseguro. Técnicamente es poco lo que se puede hacer cuando el análisis de dichas causas culmina en este tipo de frases.

Un análisis más profundo, también, permitirá encontrar medidas correctivas y preventivas que sustituyan, o complementen al entrenamiento como única medida universal para influir en corregir la comisión de actos inseguros.

El tipo de entrenamiento, en correlación con el nivel alto/bajo/medio de riesgo existentes, tiene un determinado efecto en el desempeño, lo cual en otras palabras significa que el método de enseñanza empleado en estos (el cual es casi siempre el mismo: emisión de información oral y escrita a un trabajador que la recibe pasivamente) tiene un efecto diferente en el desempeño de la seguridad, es decir, en reducir o no las lesiones.

Desde otro punto de vista, no parece lógico esperar que el volver a capacitar tenga que hacer y lo hicieron de forma diferente, volver a entrenarlos en lo que ya saben quizás es una gran pérdida de tiempo, y no debería confiarse en que ello resolverá el fenómeno en el futuro. Aun así, el entrenamiento es la medida por excelencia a los problemas relacionados con los comportamientos inseguros.

El concepto de acto inseguro como causa principal de la ocurrencia de los accidentes, y la asunción de que la responsabilidad asociada al mismo es del trabajador que se accidenta, aún está muy arraigada en la práctica de la gestión de la seguridad en las organizaciones empresariales. Si bien no puede descartarse la cuota de responsabilidad del trabajador accidentado, sobre todo frente a la responsabilidad legal, no es menos cierto que el acto inseguro debería ser considerado más como síntoma de desajustes o desviaciones en el sistema que finalmente lo provocaron (y con él al accidente), que como una explicación del accidente en sí, lo cual se argumenta en el presente artículo.

4.1.2 Antecedentes de investigación

- Título del artículo: Análisis de varios accidentes eléctricos.
Autor: Cesar Vicente Bohórquez Sánchez.

Resumen: Habla sobre los diferentes formas de uno tener un accidente eléctrico de que el personal no ataca las normas de seguridad para trabajos en instalaciones eléctricas sin tensión o

energizadas, él dice que naturalmente todos los accidentes de riesgo eléctrico o por cualquier otro motivo son causas por la actitud del personal frente a los accidentes y su prevención ya que el sector eléctrico es uno de los que más accidentes de trabajo presente por que el personal que labora en el no cumple normas y porque creen que por su experiencia nunca les va a pasar nada.

- Título: Procedimiento general operativo para trabajos de media tensión.
Autores: Construcción.

Resumen: nos habla de cómo deben ser el manejo con la media tensión que se debe utilizar todo el equipamiento dotado por las empresas tanto para el trabajador como también los equipos a utilizar que siempre se debe verificar entradas y salidas verificar puesto a tierra y se debe tener una distancia de seguridad cuanto se está llevando a cabo trabajos con electricidad(figura1)siempre utilizar señalizaciones aunque estas no eliminan el riesgo pero pueden ser de ayuda para los trabajadores, se deben siempre usar las 5 reglas de oro que son :

1. Corte visible o efectivo.
2. Enclavamiento o bloqueo.
3. Comprobación de la ausencia de tensión.
4. Puesta a tierra y en cortocircuito.
5. Delimitación y señalización.

Tensión entre fases	Distancias de seguridad
Hasta 1 kV	0,40 m
Hasta 10 kV	0,80 m
Hasta 15 kV	0,90 m
Hasta 20 kV	0,95 m
Hasta 25 kV	1,00 m
Hasta 30 kV	1,10 m
Hasta 45 kV	1,20 m
Hasta 68 kV	1,40 m
Hasta 110 kV	1,80 m
Hasta 132 kV	2,00 m
Hasta 220 kV	3,00 m
Hasta 380 kV	4,00 m

Fig.3: Distancias de Seguridad

- Título: Guía básica para la prevención de riesgo eléctrico.

Autores: comisión de obreros castilla león.

Resumen: Habla sobre el riesgo eléctrico de los efectos que este puede tener en el ser humano ya que una mal manejo trae consigo secuelas graves para las personas de como tener una buena protección y prevención frente a los riesgos eléctricos, como manejarlas instalaciones y su debido mantenimiento para la prevención de accidentes las técnicas y procedimientos a seguir y cómo actuar en caso de accidente ya que un accidente por riesgo eléctrico lleva consigo maneras especiales porque si no se apagan interruptores antes de atender o no se aleja del riesgo la otra persona que lo va ayudar puede sufrir el mismo accidente por esos son las 5 reglas de oro.

- Artículo: Trabajando en seguridad con electricidad

Autor: enrique carrillo

Resumen: Da información sobre cómo prevenir como ver y quienes están expuestos a un accidente de riesgo eléctrico que se le debe tener respeto a la electricidad; algunos trabajadores por actos inseguros como la experiencia que ellos creen que tienen no utilizan todos

los implementos que les dan en las empresas y por esto ocurren los accidentes, nos habla de las etapas que tiene la energía de niveles de tensión y de las 5 reglas de oro ya que con ellas se puede prevenir un accidente de trabajo y para que no ocurran tantos actos inseguros de las clases de accidente que hay por electricidad y hablan del contacto directo e indirecto.

- Artículo: “tesina de master” análisis de riesgos debidos al robo de cobre en instalaciones eléctricas en empresa.

Autor: José miguel codoñer.

Resumen: El análisis compara los riesgos a los que se enfrenta un operario en condiciones normales de trabajo en sus instalaciones eléctricas así como en las instalaciones de baja tensión, se sabe que un operario tiene sus medidas de seguridad cuando se sube a los postes de luz otros no y se suben como quieren y ocurren los accidentes pero la gente del común que se sube para robar el cable o robar energía no sabe nada sobre esto y es un acto inseguro muy grave ya que ellos se mueren al instante por no tener protección necesaria se han visto desenas de videos de gente que se sube a los postes y muere electrocutada, los operarios pueden tener sus EPP” elementos de protección personal” adecuados pero con un acto inseguro que tengan y sufren un accidente a ellos por tener EPP no les va tan mal pero si tienen consecuencias por sus actos.

- Título: Riesgo eléctrico despedida y cierre.
Autor: Pedro Gómez esteban.

Resumen: este autor quiere dar a conocer diferentes formas de que un trabajador sufre un accidente y las consecuencias en su cuerpo como son quemaduras, contracción tetánica, fibrilación ventricular; dice los factores de riesgo a los que están expuestos que son por medio de la tensión, intensidad, tiempo de exposición, resistencia del cuerpo, recorrido de la corriente.

Él tiene dos reglas de oro que son “si el riesgo es posible estas en peligro” si el riesgo es imposible estas en peligro”.

4.2 Marco teórico

4.2.1. ¿Que es la seguridad y salud en el trabajo?

Seguridad y salud en el trabajo es el conjunto de actividades que propenden por el mejoramiento de las condiciones de vida y salud de la población trabajadora, por la prevención de todo daño para la salud de las personas, derivado de las condiciones de trabajo en el cual se desempeñan y por la prevención de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, a las cuales están sujetas, sino se cumple con las normas establecidas.

El ser humano por su afán de independencia y autosuficiencia en muchas ocasiones se expone a situaciones de riesgo e inseguridad, prefiriendo trabajar en ambientes peligrosos y cargar solo con la responsabilidad de sus imprudencias, porque considera que el superar obstáculos y dificultades le proporciona éxito y satisfacción, o si por el contrario sus actitudes terminan en fracasos o accidentes, estas dependen de sus propias acciones.

Según las investigaciones realizadas por David McClellan existe una relación muy significativa y directa entre un acto inseguro realizado por el trabajador y su necesidad de afiliación, es decir el anhelo de relacionarse con las otras personas, socializar; o sea establecer relaciones interpersonales y amistosas con los compañeros de trabajo.

Las empresas y sus administrativos deben ser muy conscientes de las secuelas psicológicas que a futuro puede sufrir un empleado que haya tenido un accidente laboral.

No basta con corregir y hacer los diseños necesarios para que el accidente no vuelva a ocurrir, o con brindar al afectado el apoyo económico que requiera; también deben proveer el daño psicológico y las consabidas consecuencias que el empleado puede llegar a enfrentar a posterior.

De igual forma tener muy en cuenta las motivaciones que puedan originar cualquier anomalía en el trabajo. Porque si se tienen en cuenta las normas de seguridad y salud esto redundaría en beneficio personal y en beneficio de la compañía, el cual se verá reflejado en el óptimo rendimiento del empleado y progreso para la misma.

A través de la seguridad y salud en el trabajo se estudia y conoce el ambiente de trabajo en sus dimensiones físicas, ambientales, organizacionales y sociales, como escenario fundamental de la relación salud-trabajo, para procurar con todos los elementos técnicos y científicos disponibles, mantenerlo libre de riesgos que se presentan o mantenerlos bajo control aportando así la mejor opción para la productividad empresarial.

Las condiciones sobre seguridad y salud en el trabajo deben aplicarse en todo lugar y clase de trabajo, cualquiera que sea la forma jurídica de su organización. Todos los empleadores, tanto públicos como privados, contratistas, subcontratistas y trabajadores, así como las entidades públicas y privadas, están sujetas a las disposiciones que sobre la organización y administración de la salud se establezcan (Decreto 614 de 1984) (Colmena Seguros, s.f.)

4.2.2. ¿En qué consiste la seguridad y salud en el trabajo?

El Programa de seguridad y salud en el trabajo consiste en la planeación, organización, ejecución y evaluación de actividades de Medicina Preventiva, Medicina del Trabajo, Higiene Industrial y Seguridad Industrial, tendientes a preservar, mantener y mejorar la salud individual y

colectiva de los trabajadores en sus ocupaciones y que deben ser desarrolladas en su sitio de trabajo en forma integral e interdisciplinaria.

El programa de seguridad y salud en el trabajo de conformidad con la presente Resolución estará constituida por los siguientes subprogramas:

- Subprograma de medicina preventiva y del trabajo.
- Subprograma de higiene industrial.
- Subprograma de seguridad industrial.

4.2.3 Higiene y seguridad industrial

Sus actividades comprenden la identificación, evaluación, análisis de riesgos ocupacionales y las recomendaciones específicas para su control, a través de la elaboración de programas de riesgo, visitas de inspección a las áreas de trabajo, mediciones ambientales y asesoría y capacitación técnica. Igualmente, se desarrolla un programa de vigilancia y control del estado de la infraestructura física de la organización, con el fin de recomendar las acciones de mantenimiento pertinentes para garantizar la calidad y normal desarrollo de las actividades administrativas y operativas de la organización.

Todos los trabajadores están obligados a cumplir con las normas y reglamentos de higiene y seguridad que se establezcan (Ministerio de la Protección Social, s.f.).

4.2.4 Actos inseguros

4.2.4.1 Actitudes correctas y comportamientos adecuados:

En una intervención sobre el subsistema social de la empresa cobran especial relevancia los comportamientos de los trabajadores, los cuales son función, básicamente, de la interrelación de unas determinadas actitudes y de unos determinados contextos laborales.

Las actitudes pueden considerarse como una especie de esquemas o patrones mentales desde los que el individuo percibe e interpreta el mundo. Estos patrones se configuran con elementos cognitivos y afectivos (conocimientos y sentimientos) que el individuo va incorporando a través de la experiencia a lo largo de su vida. Por ello, aunque sean relativamente estables, van variando con el tiempo.

En la tesitura de una intervención en la empresa, hay que tener en cuenta que las personas no cambian voluntariamente de actitudes, ya que uno no puede decidirse a cambiar una cosa de la que no es consciente. Por definición, difícilmente alguien puede pensar que sus propias actitudes son equivocadas. Tiene que ser un observador quien juzgue tal cosa. Hablar de cambio de actitudes supone, en primer lugar, la existencia de unas personas con unas actitudes determinadas y, en segundo lugar, de otras personas que juzguen a aquellas como incorrectas o inadecuadas en relación a un criterio que consideran válido.

En el ámbito que aquí se trata, las actitudes erróneas serán aquellas que favorezcan una predisposición a arriesgarse, mientras que las actitudes correctas serán aquellas favorables a la seguridad, es decir, a no correr riesgos. Se presupone que las actitudes favorables a la seguridad serán aquellas que predisponen a comprender la existencia de unos riesgos, así como a comportarse de manera adecuada a unos procedimientos preventivos para evitarlos. Estos

procedimientos se habrán establecido después de haber identificado, estimado y evaluado unos riesgos mediante unos criterios científico-técnicos.

Hay que tener en cuenta que muchas veces estos criterios científico-técnicos no coincidirán con los criterios de sentido común que hace servir el trabajador para interpretar la realidad.

4.2.4.2 El peligro:

El peligro es un concepto formado por varias dimensiones, a las que cada individuo da mayor o menor importancia, en función de sus esquemas mentales (actitudes) y del contexto laboral concreto.

Los análisis técnicos de riesgos se suelen centrar en una sola dimensión: el daño físico-biológico. En ocasiones, algunos de estos análisis incluyen también una segunda dimensión: las pérdidas económicas. Sin embargo, existen otras dimensiones del riesgo que habitualmente no son contempladas pero que tienen una gran importancia de cara a la configuración de los comportamientos de los trabajadores. Estas otras dimensiones son difíciles de enumerar, ya que dependen de cada caso concreto, pero de manera general se pueden citar:

- Las pérdidas psicológicas: tales como temores, miedos, percepción subjetiva de las consecuencias, disminución de capacidades, desequilibrios emocionales, etc.
- Las pérdidas sociales: como la percepción social de desigualdades o injusticias, voluntariedad o no de la exposición, credibilidad de las instituciones que lo gestionan, etc.
- Los significados culturales del riesgo (qué supone un riesgo y qué no, para un grupo social).

El riesgo no es una sola magnitud, sino que cada una de estas dimensiones supone unas consecuencias (pérdidas) distintas difícilmente conmensurables y agregables entre sí. En el

ámbito laboral la importancia de cada una de estas dimensiones está determinada fundamentalmente por las actitudes de los trabajadores y por el clima organizacional. Los comportamientos que tendrán lugar en el puesto de trabajo serán el resultado de la ecuación formada por dichos factores.

Que los trabajadores desarrollen comportamientos contrarios a la seguridad es motivo suficiente para sospechar que existe una mala correlación, bien entre sus actitudes y los presupuestos del análisis de riesgos que ha propiciado los procedimientos de seguridad, o bien entre sus actitudes y las de otros agentes sociales de la empresa, o bien ambas cosas a la vez.

El estudio del proceso y las causas de la aparición de actitudes y de comportamientos contrarios a la seguridad, representa una actividad analítica para cuya realización conviene disponer de un método o de un proceso establecido que defina, o al menos oriente, que tareas hay que realizar y en qué orden.

4.2.4.3 Identificar actos seguros:

En primer lugar, se deberá comprobar la existencia de presuntos comportamientos arriesgados (o actos inseguros) en los trabajadores en la empresa. Normalmente estos comportamientos constituirán violaciones manifiestas de los procedimientos de trabajo seguros. Para ello se puede utilizar la técnica de las observaciones planeadas. La observación del trabajo es una técnica, complementaria a la inspección de seguridad, que sirve para comprobar si el trabajo se realiza de forma segura y de acuerdo a lo establecido. Para una mayor efectividad, es imprescindible que las observaciones del trabajo formen parte del sistema de gestión de los puestos de trabajo, y para ello han de ser debidamente planeadas, organizadas y evaluadas. Se trata de una técnica muy sistemática y desarrollada, y fácilmente aplicable.

4.2.4.4 Consciencia del peligro:

En segundo lugar, se habrá de averiguar si dichos comportamientos arriesgados se adoptan de manera consciente o inconsciente. Lo más probable es que aparezcan comportamientos de los dos tipos, en cuyo caso habrá que distinguir cuáles tienen lugar de una manera o de otra.

Si se cometen actos inseguros de manera inconsciente significa que la apreciación de riesgos que espontáneamente efectúa el trabajador no coincide con el que ha hecho la empresa. Es decir, no percibe la realidad en el mismo sentido en que la han determinado los criterios científico-técnicos de la empresa. En este caso se trata de una cuestión que hunde sus raíces en la configuración de la visión del mundo que tiene el trabajador, es decir, se trata de un problema de actitudes, centrado básicamente en sus aspectos cognitivos.

En cambio, hacerlo de manera consciente significa que el trabajador percibe e interpreta los peligros y el riesgo en el mismo sentido que lo han hecho los análisis técnicos de la empresa, pero que, a pesar de ello, decide no hacer uso de los medios preventivos que se le han propuesto. En este caso se trata básicamente de un problema de comportamientos que tiene su base en el sistema de relaciones sociales de la empresa y en los aspectos afectivos de las actitudes.

4.2.5 Definición del peligro enfocado en la electricidad:

4.2.5.1 Eléctricos:

Están constituidos por los sistemas eléctricos de los equipos, máquinas o instalaciones locativas, que cuando entran en contacto con las personas les pueden ocasionar quemaduras, choque o fibrilación ventricular, de acuerdo con la intensidad y el tiempo de contacto. Los indicadores son:

- Contacto eléctrico directo

- Contacto eléctrico indirecto
- Electricidad estática
- Incendios de líquidos
- Incendios de Gases
- Incendios eléctricos
- Incendios combinados
- Explosiones

4.2.6 Accidente de trabajo

El accidente del trabajo constituye la base del estudio de la Seguridad Industrial, y lo enfoca desde el punto de vista preventivo, estudiando sus causas (por qué ocurren), sus fuentes (actividades comprometidas en el accidente), sus agentes (medios de trabajo participantes), su tipo (como se producen o se desarrollan los hechos), todo ello con el fin de desarrollar la prevención.

Accidente del trabajo Toda lesión que una persona sufra a causa o con ocasión del trabajo y que le produzca incapacidad o muerte (Ley 1562).

4.2.6.1 Causas de los Accidentes:

Los accidentes ocurren porque la gente comete actos incorrectos o porque los equipos, herramientas, maquinarias o lugares de trabajo no se encuentran en condiciones adecuadas. El principio de la prevención de los accidentes señala que todos los accidentes tienen causas que los originan y que se pueden evitar al identificar y controlar las causas que los producen.

Causas Directas:

- Origen humano (acción insegura): definida como cualquier acción o falta de acción de la persona que trabaja, lo que puede llevar a la ocurrencia de un accidente.
- Origen ambiental (condición insegura): definida como cualquier condición del ambiente laboral que puede contribuir a la ocurrencia de un accidente.

Causas Básicas:

- Origen Humano: explican por qué la gente no actúa como debiera.

No Saber: Desconocimiento de la tarea (por imitación, por inexperiencia, por improvisación y/o falta de destreza).

No poder: Permanente: Incapacidad física (incapacidad visual, incapacidad auditiva), incapacidad mental o reacciones sicomotoras inadecuadas. Temporal: adicción al alcohol y fatiga física.

No querer: Motivación: apreciación errónea del riesgo, experiencias y hábitos anteriores.

Frustración: estado de mayor tensión o mayor agresividad del trabajador.

Regresión: irresponsabilidad y conducta infantil del trabajador. Fijación: resistencia a cambios de hábitos laborales.

- Origen Ambiental: Explican por qué existen las condiciones inseguras.

Normas inexistentes.

Normas inadecuadas.

Desgaste normal de la maquinaria causada e instalaciones causadas por el uso.

Diseño, fabricación e instalación defectuosa de maquinaria. Uso anormal de maquinarias e instalaciones. Acción de terceros.

4.2.6.2 Clasificación de los Accidentes:

No existe una clasificación única para los tipos de accidentes que ocurren en los ambientes laborales. Las estadísticas, de acuerdo a sus características, clasifican los accidentes según su tipo de acuerdo a sus objetivos.

En todo caso se debe destacar que el tipo de accidente se puede definir diciendo "que es la forma en que se produce el contacto entre el accidentado y el agente".

Accidentes en los que el material va hacia el hombre:

- Por golpe.
- Por atrapamiento.
- Por contacto.

Accidentes en los que el hombre va hacia el material:

- Por pegar contra.
- Por contacto con.
- Por prendimiento.
- Por caída a nivel (por materiales botados en los pasillos, piso deteriorado, manchas de aceite en el suelo, calzado inapropiado).

- Por caída a desnivel (desde escaleras o andamios).
- Por aprisionamiento.

Accidentes en los que el movimiento relativo es indeterminado:

- Por sobreesfuerzo.
- Por exposición.

4.2.7 Elementos de protección personal

Las condiciones de trabajo en las empresas son tales que pese a todas las medidas preventivas que se adopten en la planificación del proyecto y el diseño de tareas, se necesitará algún tipo de equipo de protección personal (EPP), como por ejemplo cascos, protección de la vista y los oídos, botas y guantes, etc. Sin embargo, el uso de EPP tiene sus desventajas:

- Algunas formas de EPP son incómodas y hacen más lento el trabajo.
- Se necesita mayor supervisión para asegurar que los obreros usen el EPP.
- Dentro de lo posible, es preferible eliminar el riesgo que proveer el EPP para prevenirlo.

Es importante aclarar que en todo tipo de empresas, independientemente de la actividad económica, del tipo de tecnología utilizada, de las instalaciones, de los materiales, de las herramientas empleadas y de los procesos desarrollados, siempre habrá fallas inducidas por el deterioro o el mal uso de los instrumentos y de elementos de protección personal, derivados de hábitos y costumbres de trabajo inadecuadas, de fallas en los procesos o falta de programas de mantenimiento preventivo. Dichas fallas conducen a la aparición de factores de riesgo mecánicos, locativos, químicos, físicos, biológicos, eléctricos y de incendio, potenciales de generar daños en

términos de lesión, enfermedad o muerte, daño a la propiedad, al ambiente de trabajo o una combinación de estos.

Estas situaciones plantean la necesidad prioritaria de efectuar la detección temprana de dichas condiciones, con el fin de corregirlas, controlarlas y minimizar la probabilidad de ocurrencia de lesiones, daños o interrupciones del trabajo.

En este contexto, juegan un papel importante los EPP, los cuales tienen como función principal proteger las diferentes partes del cuerpo, para evitar que un trabajador tenga contacto directo con factores de riesgo que le puedan ocasionar una lesión.

Actividades donde se trabaja con media tensión:

Mantenimiento preventivo instalaciones eléctricas.

El mantenimiento preventivo de las instalaciones eléctricas se programa mensualmente teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- No es necesario desenergizar el sistema para su ejecución.
- Realizar una inspección visual al estado exterior de los equipos.

Mantenimiento Preventivo para Transformadores

Actividades a realizar para preservar el correcto funcionamiento de los transformadores:

- Limpieza de aisladores, cuba y zona circundante.
- Limpieza de las zonas circundantes al transformador y demás elementos en media tensión.
- Ajuste de tornillería.

Mantenimiento Preventivo para Celdas de Corte, Seccionadores y Protección en Media Tensión 13.2 kV.

Actividades a realizar para preservar el correcto funcionamiento de las redes eléctricas en media tensión:

- Ajuste de tornillería.
- Limpieza y lubricación sistema mecánico.
- Limpieza de aisladores.

Mantenimiento Preventivo en Redes Eléctricas de Media Tensión 13.2 kV.

Actividades a realizar para preservar el correcto funcionamiento de las redes eléctricas en media tensión:

- Limpieza de cárcamos, cajas de paso y demás elementos de canalización accesibles.

Otras consideraciones:

Los cables y elementos eléctricos activos se deben limpiar con alcohol isopropílico.

Los terminales premoldeados se deben limpiar con el kit de limpieza 3M.

Mantenimiento predictivo instalaciones eléctricas

Actividades a realizar:

- Inspección visual: Revisión de acabados, ajuste de piezas, estado de la pintura y nivel de aceite.

- Termografía: Medición del calor emitido por los elementos de la instalación eléctrica. Estos resultados permiten detectar temperaturas de funcionamiento elevadas, conexiones sueltas o deterioradas, descompensación de fases (circuitos sobrecargados, desequilibrios de carga), mal aislamiento y/o interruptores defectuosos.

La inspección termográfica se debe realizar durante los periodos de máxima demanda del sistema, identificando las fallas presentadas y el grado de urgencia para su reparación.

-Prueba Rigidez Dieléctrica Aceite Transformadores: Determinación de la tensión de ruptura del líquido aislante por medio de un Medidor de Aceite Dieléctrico o Chispómetro.

-Prueba de Aislamiento de los Devanados: Medición de la resistencia mínima soportable por los aislamientos del transformador durante su operación. Esta prueba permite verificar la calidad de los aislamientos, comprobar la adecuada conexión entre sus devanados y la tierra, determinar el grado de humedad y detectar defectos en el aislamiento.

-Resistencia óhmica y Prueba de Relación de Transformación: Estas dos pruebas verifican el correcto estado de las bobinas de alta y baja tensión, identificando posibles cortocircuitos entre espiras.

-Medición y Análisis de Carga en el Transformador: Esta medición permite conocer el perfil de carga del transformador y determinar la potencia a la cual está operando. Para asegurar una completa efectividad de la prueba se debe realizar en periodos donde el transformador este trabajando con toda la carga instalada con el fin de determinar si la demanda excede los límites a los cuales está diseñado el transformador y tomar acciones si es necesario.

-Calidad de Energía del Sistema: Permite conocer como se encuentra el sistema en cuanto a las perturbaciones que intervienen en el análisis de calidad y emitir conceptos del comportamiento del sistema.

-Pruebas Mecánicas: Realizar 20 ciclos de apertura y cierre en los seccionadores para verificar los mecanismos de accionamiento, alineación y velocidad.

-Disparo Automático con Fusible: En esta prueba se puede verificar la protección (apertura) por fusible fundido.

Mantenimiento Predictivo para Transformadores

Las actividades a realizar durante el mantenimiento predictivo en los transformadores son las siguientes:

- Inspección visual de todo el sistema.
- Termografía.
- Prueba Rigidez dieléctrica Aceite Transformadores.
- Prueba de aislamiento de los devanados.
- Medición de la resistencia óhmica de los devanados.
- Prueba de relación de transformación.
- Medición y análisis de carga del transformador.
- Medición y análisis de Calidad de la Energía.

Mantenimiento Predictivo para Celdas de Corte, Seccionadores Y Protección en Media Tensión 13,2kV.

Las actividades a realizar durante el mantenimiento predictivo en los seccionadores son las siguientes:

- Inspección visual de todo el sistema.
- Prueba de aislamiento de los devanados.
- Termografía.
- Limpieza de las partes metálicas y elementos aislantes.
- Lubricación de las partes móviles.
- Pruebas mecánicas.
- Disparo automático con fusible.
- Verificación de: puntos de contacto, elementos aislantes y sistema de extinción de arco.
- Verificación del nivel de aislamiento de los elementos aislantes.

Mantenimiento Predictivo en Redes Eléctricas de Media Tensión 13,2 kV

Las labores de mantenimiento predictivo a realizarse en las redes de media tensión son:

- Termografía de los terminales premoldeados.
- Verificación del nivel de aislamiento de los tramos de cable XLPE.
- Medida de los sistemas de Puesta a Tierra, aterrizamiento de la pantalla exterior del cable XLPE

Verificación de la Resistencia de la Malla de Puesta a Tierra

El mantenimiento predictivo para la revisión de la puesta a tierra consiste en:

- Inspección visual de las cámaras donde se encuentran los electrodos de la malla.
- Verificación de la resistencia de la puesta a tierra mediante la utilización del telurómetro.

Los hallazgos encontrados en las labores de mantenimiento predictivo permiten generar acciones correctivas destinadas a preservar los elementos eléctricos que hacen parte del sistema eléctrico en Media Tensión.

El registro de las actividades de mantenimiento preventivo, predictivo y/o correctivo y sus respectivos hallazgos deben ser registradas en el formato FRF.44 Mantenimiento Subestaciones Eléctricas y Redes de Media Tensión.

Los hallazgos encontrados en las actividades de mantenimiento se deben registrar en el formato FRF.44 teniendo en cuenta la siguiente nomenclatura:

Para Transformadores:

- TR - 1: Alta temperatura en bornes de baja tensión.
- TR - 2: Alta temperatura en bornes de media tensión.
- TR - 3: Alta temperatura bóveda transformador.
- TR - 4: Fuga de Aceite en radiadores o cuba.
- TR - 5: Empaques del transformador en mal estado.
- TR - 6: Baja resistencia de aislamiento M.T / B.T.
- TR - 7: Baja resistencia de aislamiento B.T. / tierra.

- TR - 8: Baja resistencia de aislamiento M.T / Tierra.
- TR - 9: Falta limpieza de polvo cuba transformador.
- TR - 10: Deficiencia en el aterrizamiento del transformador.
- TR - 11: Falta marcación en los conductores (código de colores).
- TR - 12: Riesgo eléctrico, distancias de aislamientos bornes M.T.
- TR - 13: Falta confinamiento del transformador (Celda cortafuegos).
- TR - 14: Carga desbalanceada.
- TR - 15: Alto contenido de Armónicos.
- TR - 16: Sobretensiones y problemas de calidad de energía.

Para Seccionadores de Corte y Protección en M.T.

- SCC - 1: No tiene bloqueo la puerta.
- SCC - 2: Falta de marcación de los conductores.
- SCC - 3: Falta de identificación de la celda.
- SCC - 4: El seccionador no opera correctamente
- SCC - 5: Falta limpieza de aisladores.
- SCC - 6: Corrosión en el mecanismo de disparo
- SCC - 7: Celda en mal estado (Corrosión, Aberturas prohibidas)

Para Redes Eléctricas en Media Tensión

- RMT - 1: Falta lecho de gava en celda de inspección.
- RMT - 2: Falta marcación en los conductores eléctricos.
- RMT - 3: Falta identificación de la celda de inspección.
- RMT - 4: Tapa en mal estado.
- RMT - 5: Celda Inundada, filtraciones severas de humedad.
- RMT - 6: Conductores electricos en mal estado
- RMT - 7: Empalmes electricos en mal estado.
- RMT - 8: Bajo aislameinto de los conductores en M.T.
- RMT - 9: Falta Aterrizamiento de la pantalla cable XLPE.
- RMT - 10: Cable en mal estado, chaqueta rota o con fisuras.
- RMT - 11: Radios de curvatura en los conductores muy cerrados

4.3 Marco conceptual

Accidente De Trabajo: “Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, o psiquiátrica, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o contratante durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera del lugar y horas de trabajo. Igualmente se considera accidente de trabajo el que se produzca durante el traslado de los trabajadores o contratistas desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa, cuando el transporte lo suministre el empleador. También se considera como accidente de trabajo el ocurrido durante el

ejercicio de la función sindical aunque el trabajador se encuentre en permiso sindical siempre que el accidente se produzca en cumplimiento de dicha función. De igual forma se considera accidente de trabajo el que se produzca por la ejecución de actividades recreativas, deportivas o culturales, cuando se actué por cuenta o en representación del empleador o de la empresa usuaria cuando se trate de trabajadores de empresas de servicio temporales que se encuentren en misión.” (Ley N° 1562, 2012, p.3).

Actos inseguros: Un acto inseguro, por lo tanto, es un suceso que acarrea ciertos riesgos o peligros. La noción se emplea en el universo laboral con referencia a los errores y los fallos que un trabajador comete al desarrollar su actividad, poniendo en riesgo su integridad y/o la integridad de terceros.

Los actos inseguros pueden surgir por omisión o por acción y suponen la violación de las prácticas, las reglas o los procesos que están considerados como seguros por el empleador o por el Estado. Por eso, más allá de la consecuencia específica del acto en cuestión, siempre son susceptibles de castigo por parte de la autoridad competente.

Es aquel susceptible de ser producido por instalaciones eléctricas, parte de la misma, y cualquier dispositivo eléctrico bajo tensión, con potencial de daño suficiente para producir fenómenos de electrocución y quemaduras.

Ambiente de trabajo: Es el conjunto de condiciones que rodean a la persona y que directa o indirectamente influyen en su estado de salud y en su vida laboral.

Autocuidado: El Autocuidado en el ambiente de trabajo es la capacidad de las personas para elegir libremente la forma segura de trabajar, se relaciona con el conocimiento de los Factores de Riesgo que puedan afectar su desempeño y/o producir accidentes de trabajo o enfermedades profesionales.

Comportamiento: En psicología, antropología y biología, comportamiento es la manera de proceder que tienen las personas u organismos, en relación con su entorno o mundo de estímulos. El comportamiento puede ser consciente o inconsciente, voluntario o involuntario, público o privado, según las circunstancias que lo afecten.

Electricidad: La electricidad es el conjunto de fenómenos físicos relacionados con la presencia y flujo de cargas eléctricas. Se manifiesta en una gran variedad de fenómenos como los rayos, la electricidad estática, la inducción electromagnética o el flujo de corriente eléctrica. Es una forma de energía tan versátil que tiene un sinnúmero de aplicaciones, por ejemplo: transporte, climatización, iluminación y computación.²

La electricidad se manifiesta mediante varios fenómenos y propiedades físicas:

- **Carga eléctrica:** una propiedad de algunas partículas subatómicas, que determina su interacción electromagnética. La materia eléctricamente cargada produce y es influida por los campos electromagnéticos.
- **Corriente eléctrica:** un flujo o desplazamiento de partículas cargadas eléctricamente por un material conductor. Se mide en amperios.

- **Campo eléctrico:** un tipo de campo electromagnético producido por una carga eléctrica, incluso cuando no se está moviendo. El campo eléctrico produce una fuerza en toda otra carga, menor cuanto mayor sea la distancia que separa las dos cargas. Además, las cargas en movimiento producen campos magnéticos.
- **Potencial eléctrico:** es la capacidad que tiene un campo eléctrico de realizar trabajo. Se mide en voltios.
- **Magnetismo:** la corriente eléctrica produce campos magnéticos, y los campos magnéticos variables en el tiempo generan corriente eléctrica.

Elementos de protección personal: Los Elementos de Protección Personal (EPP) son indispensables para prevenir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales ante la presencia de riesgos específicos que no pueden ser aislados o eliminados.

Energía eléctrica: La Energía eléctrica es causada por el movimiento de las cargas eléctricas en el interior de los materiales conductores. Esta energía produce, fundamentalmente, 3 efectos: luminoso, térmico y magnético. Ej.: La transportada por la corriente eléctrica en nuestras casas y que se manifiesta al encender una bombilla.

Factor humano: Hablando desde el punto de vista organizacional o empresarial, el factor humano forma parte del conjunto de elementos que conforma a una empresa. Se le llama así a la mano de obra y a las cualidades y desempeño que aportan las personas para el logro de objetivos organizacionales.

Instalaciones eléctricas: Una instalación eléctrica es el conjunto de circuitos eléctricos que, colocados en un lugar específico, tienen como objetivo un uso específico. Incluye los equipos necesarios para asegurar su correcto funcionamiento y la conexión con los aparatos eléctricos correspondientes.

Media tensión: es el término que se usa para referirse a instalaciones con tensiones entre 1 y 36 kilovoltios (kV). Dichas instalaciones son frecuentes en líneas de distribución eléctrica que finalizan en centros de transformación, en donde normalmente se reduce la tensión hasta los 420 voltios.

En realidad no existe una definición clara en ningún reglamento de hasta dónde llega la media tensión; la denominación de media tensión es usada por las compañías eléctricas para referirse a sus tensiones de distribución.

Las tensiones de distribución dependen de la zona geográfica así como de la empresa suministradora. Las tensiones de distribución más comunes son 13,2 kV, 15 kV, 20 kV y 30 kV. Por ejemplo en el norte y noroeste de España las líneas STR son de 13,2 kV y las ST de 30 kV, mientras que la misma compañía suministra en el centro y Levante a 20 y 30 kV respectivamente. También se está tendiendo a un criterio de homogeneización de las tensiones, por esto las nuevas instalaciones se están dimensionando para su correcto funcionamiento tanto a la tensión que actualmente tiene instalada como a una futura tensión estándar, como por ejemplo 13,2/20 kV, que quiere decir que la instalación actualmente funcionará a 13,2 kV, pero que está dimensionada para en un futuro operar a 20 kV.

Prevención: Conjunto de actividades orientadas a la conservación de la salud de las personas y de la integridad de los bienes en orden a evitar que se produzcan siniestros.

Redes eléctricas: Una red eléctrica es una red interconectada que tiene el propósito de suministrar electricidad desde los proveedores hasta los consumidores. Consiste de tres componentes principales, las plantas generadoras que producen electricidad de combustibles fósiles (carbón, gas natural, biomasa) o combustibles no fósiles (eólica, solar, nuclear, hidráulica); Las líneas de transmisión que llevan la electricidad de las plantas generadoras a los centros de demanda y los transformadores que reducen el voltaje para que las líneas de distribución puedan entregarle energía al consumidor final.

En la industria de la energía eléctrica, la red eléctrica es un término usado para definir una red de electricidad que realizan estas tres operaciones:

- **Generación de electricidad:** Las plantas generadoras están por lo general localizadas cerca de una fuente de agua, y alejadas de áreas pobladas. Por lo general son muy grandes, para aprovecharse de la economía de escala. La energía eléctrica generada se le incrementa su tensión la cual se va a conectar con la red de transmisión.
- **Transmisión de electricidad:** La red de transmisión transportará la energía a grandes distancias, hasta que llegue al consumidor final (Por lo general la compañía que es dueña de la red local de distribución).
- **Distribución de electricidad:** Al llegar a la subestación, la energía llegará a una tensión más baja. Al salir de la subestación, entra a la instalación de distribución. Finalmente al llegar al punto de servicio, la tensión se vuelve a bajar del voltaje de distribución al voltaje de servicio requerido.

Riesgo eléctrico: Es aquel susceptible de ser producido por instalaciones eléctricas, partes de las mismas, y cualquier dispositivo eléctrico bajo tensión, con potencial de daño suficiente para producir fenómenos de electrocución y quemaduras. Se puede originar en cualquier tarea que implique manipulación o maniobra de instalaciones eléctricas de baja, media y alta tensión; operaciones de mantenimiento de este tipo de instalaciones y reparación de aparatos eléctricos.

Riesgo: Se denomina riesgo a la probabilidad de que un objeto material, sustancia o fenómeno pueda, potencialmente, desencadenar perturbaciones en la salud o integridad física del trabajador, así como en materiales y equipos.

Riesgos Laborales: es un riesgo existente en el área laboral que puede resultar en una enfermedad laboral o en un accidente laboral.

Salud: Es un estado de bienestar físico, mental y social. No solo en ausencia de la enfermedad.

Seguridad: cotidianamente se puede referir a la ausencia de [riesgo](#) o a la confianza en algo o en alguien. Sin embargo, el término puede tomar diversos sentidos según el área o campo a la que haga referencia en la seguridad. En términos generales, la seguridad se define como "el estado de bienestar que percibe y disfruta el ser humano".

Trabajo: Es toda actividad que el hombre realiza de transformación de la naturaleza con el fin de mejorar su calidad de vida.

4.4 Marco legal

La integridad de la vida y la salud de los colaboradores constituyen una preocupación de interés público, en el que participan el gobierno y los particulares (Ley N° 9, 1979).

El marco legal está dado por lineamientos constitucionales, convenios internacionales de la OIT, normas generales del Código Sustantivo del Trabajo y además por:

-Ley 9 de 1979: por la cual se dictan medidas sanitarias. El título III habla de las disposiciones de la Salud Ocupacional y estas son aplicables a todo lugar y clase de trabajo.

-Resolución 2400 de 1979: Ministerio de Trabajo, que establece el reglamento general de Seguridad e Higiene Industrial.

-Decreto 614 de 1984: por el que se determinan las bases para la organización y administración de la Salud Ocupacional.

-Resolución 2013 de 1986: reglamenta la organización y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial.

-Resolución 1016 de 1989: determina la obligatoriedad legal y ejecución permanente de los programas, reglamenta la organización funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos.

- Ley 100 de 1993, Decretos 1295 de 1994, 1771 de 1994, 1772 de 1994: organizan el Sistema General de Riesgos Profesionales, a fin de fortalecer y promover las condiciones de trabajo y de salud de los trabajadores en los sitios donde laboran. El sistema 29 aplica a todas las empresas y empleadores".
- Decretos 1831 y 1832 de 1994: determinan las tablas de clasificación de actividades económicas y de enfermedades profesionales.
- Decreto 1607 de 2002: por el cual se modifica la tabla de clasificación de actividades económicas para el sistema general de riesgos profesionales y se dictan otras disposiciones.
- Circular unificada del 22 de abril de 2004: unificar las instrucciones para la vigilancia, control y administración del sistema general de riesgos profesionales.
- Decreto 18039 de 2004(RETIE): El objetivo de este reglamento es establecer medidas que garanticen la seguridad de las personas, vida animal y vegetal y la preservación del medio ambiente, previniendo, minimizando o eliminado los riesgos de origen eléctrico.
- Resolución 1401 de 2007: se reglamenta la investigación de incidente y accidente de trabajo.
- Resolución 3673 de 2008: emanada por el Ministerio de la Protección Social, por la cual se establece el Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas.

-Resolución 001348 de 2009 (abril 30): por la cual se adopta el reglamento de salud ocupacional en los procesos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica en las empresas del sector eléctrico.

-Resolución 000736 del 13 de marzo de 2009: por la cual se modifica parcialmente la Resolución 003673 de 2008, Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas.

-Resolución 0002291 del 22 de junio de 2010: modifica el artículo 4 de la Resolución 000736 de 2009, por el Ministerio de Protección Social, el plazo para la acreditación hasta el 30 de julio de 2012 para Trabajo en Alturas.

-Ley 1562 del 2012: Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional.

-Resolución 1409 23 de Julio de 2012: Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en Trabajo en Alturas.

-Ley 1506 del 2012: Por medio de la cual se dictan disposiciones en materia de servicios públicos domiciliarios de energía eléctrica, gas combustible por redes, acueducto, alcantarillado y aseo para hacer frente a cualquier desastre o calamidad que afecte a la población nacional y su forma de vida.

-Resolución 1903 de 2013: Por la cual modifica el numeral 5° del artículo 10 y el párrafo 4° del artículo 11 de la Resolución 1409 de 2012, por la cual se estableció el Reglamento para Trabajo Seguro en Alturas, y se dictan otras disposiciones.

-Decreto 1072 de 2015 (mayo 26): Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.

-Decreto 1528 de 2015 (julio 16): Por el cual se corrigen unos yerros del Decreto 1072 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, contenidos en los artículos 2.2.4.2.1.6., 2.2.4.6.42. y 2.2.4.10.1. del título 4 del libro 2 de la parte 2, referente a Riesgos Laborales.

-Resolución 2851 de 2015 (julio 28): Por la cual se modifica el artículo 3° de la Resolución número 156 de 2005.

El Ministro del Trabajo, en ejercicio de sus facultades legales, en especial de las conferidas en los numerales 9 y 10 del artículo 2° del Decreto número 4108 de 2011 y en el artículo 68 del Decreto ley 1295 de 1994.

Decreto 1623 de 2015 (agosto): en lo que respecta al establecimiento de los lineamientos de políticas para la expansión de la cobertura del servicio de energía eléctrica en el sistema interconectado nacional y en las zonas no interconectadas.

-Decreto 0171 de 2016, por medio del cual se modifica el artículo 2.2.4.6.37 del capítulo 6 título 4 de la parte 2 del libro 2 del decreto 1072 de 2015, decreto único reglamentario del sector trabajo, sobre la transición para la implementación del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST).

4.5. Marco ético

Esta investigación no se lleva a cabo directamente con personas y de acuerdo a la resolución 008430 de 1993 es una investigación sin riesgo en los que no se ejecuta ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales sobre las personas.

La práctica de actos seguros en el trabajo se debe orientar hacia el logro de sus objetivos, “La salud ocupacional debe enfocarse a la promoción y mantenimiento del más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; el entorno seguro ayuda a los trabajadores, individualmente o en grupo a resolver sus dificultades materiales, psicológicas, profesionales, etc; que de alguna manera repercuten en su bienestar y su rendimiento la prevención de daños a la salud causados por sus condiciones de trabajo; la ubicación y mantenimiento de trabajadores en un ambiente de trabajo adaptado a sus capacidades fisiológicas y psicológicas; y, para resumir, la adaptación del trabajo al hombre, y de cada hombre a su tarea”.

Uno de los requisitos básicos para las buenas prácticas de actos seguros, incluye que, durante el proceso de su ejecución, se tenga el libre acceso al lugar de trabajo, para la realización y desarrollo del trabajo en un buen ambiente laboral. En este ejercicio pueden generarse una serie de dilemas éticos que puedan surgir de la consecución simultánea de objetivos que pueden estar en competencia, tales como la protección del empleo y la protección de la salud, el derecho a la información y a la confidencialidad, y los conflictos entre intereses individuales y colectivos.

En el desarrollo de esta investigación se actúa en cumplimiento de los principios básicos éticos, los valores, deberes y obligaciones en los que se basa el Código Internacional de Ética

para los Profesionales de Seguridad y salud en el trabajo elaborado por la Comisión Internacional de Salud Ocupacional (CISO), con el fin de respetar entre otros derechos, la confidencialidad de las empresas, en cumplimiento del objetivo descrito en este estudio.

Las principales fuentes de producción de energía eléctrica son de origen hidráulico y térmico, las centrales eléctricas causan un alto impacto en el medio ambiente ya que antes para generar agua se utilizaban ruedas pelton que eran las generadoras del agua al pasar de los años ya estas dejaron de utilizarse y ahora son empresas que contaminan el ambiente con los humos y gases que destruyen la capa de ozono y afecta el medio ambiente en general y también a los humanos, algunos de los grandes proyectos de generación de energía producen grandes impactos ambientales negativos de difícil mitigación, algunos de los principales impactos que se pueden identificar son pérdida de la flora y fauna, disminución de caudales ecológicos entre otros.

Otros problemas que se pueden generar son por actos inseguros en sus centrales eléctricas ya que al operar mal sus equipos pueden ocasionar explosiones e incendios que pueden afectar al medio ambiente y al ser humano.

4.6 Marco medioambiental

Las investigadoras se acogen a la normativa medio ambiental, no gastan papel, ni elementos que atenten contra el medio ambiente. Se utiliza el medio magnético para el procesamiento de la información y para la presentación de informes.

Si en algún momento se necesita papel como borrador, se emplea papel usado, para promover la cultura de reutilizar los recursos, que debe ser prioridad para todos.

5. Metodología

5.1 Tipo de estudio

El tipo de estudio empleado en esta investigación es una monografía de compilación, la cual hace referencia a un análisis sistemático y crítico, por escrito, de un tema específico, utilizando diversas fuentes de información, realizado por una o varias personas, con fines de compilación (análisis comparativo y crítico de la bibliografía existente sobre el tema) o investigación (descubrir algo novedoso o inédito sobre la cuestión) o exposición de casos, que pueden ser cotejados con otros (se utiliza en materias de índole práctico, como medicina) partiendo de una hipótesis que se pretende confirmar o rechazar.

En general se trata de textos algo extensos, en los que se ofrece mucha investigación que seguramente aportará algo nuevo cuando expongan su conclusión. Por esto puede decirse que los fines son, además de una exposición de casos y una compilación de material, una investigación sobre el tema que hasta incluso podrá arrojar hipótesis nuevas que descarten o corrijan información.

5.2 Recolección de información

Se realiza estudio compilativo, se utiliza diferentes técnicas para hallar información, con el fin de recopilar los datos necesarios para el desarrollo de la monografía, tales como:

- Video
- Artículos de revista
- Entrevista no estructura a un trabajador
- Investigaciones de accidentes de trabajo

5.3 Entrevista no estructurada

Entrevista no estructurada a: el ingeniero y especialista en seguridad y salud en el trabajo de la empresa

La cual se basa en las siguientes preguntas:

- ¿Cuándo se empieza a hablar del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo en la empresa?
- ¿Cuál fue el motivo inicial por el cual se abordó el sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo?
- ¿Cómo miden la efectividad del sistema de gestión en la seguridad y salud en el trabajo en la disminución de la accidentalidad?
- ¿Qué han logrado con la implementación del sistema de gestión en la seguridad y salud en el trabajo en cuanto a los actos inseguros con riesgo eléctrico?
- ¿De qué manera la ARL ha contribuido al desarrollo del sistema de gestión en la seguridad y salud en el trabajo basada en los actos inseguros con riesgo eléctrico?
- ¿La ARL dentro de sus servicios de asesorías y asistencias técnicas incluye el sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo frente a actos inseguros con riesgo eléctrico?
- ¿Qué herramientas o instrumentos brinda la ARL para la identificación y valoración de los comportamientos inseguros?

6. Desarrollo del tema

6.1 Video

Este audiovisual muestra los peligros de la electricidad y la forma como protegerse. Describe los EPP específicos para trabajar con tensión.

Categoría

- Ciencia y tecnología

Licencia

- Licencia estándar de YouTube (Incovideos)

En nuestro ambiente de trabajo utilizamos la energía eléctrica en forma constante casi siempre manipulamos o estamos cercanos a conductores utilizamos herramientas eléctricas y prolongaciones que están conectadas a una red energizada que tiene corriente eléctrica. Todos sabemos que el contacto con la electricidad nos produce lesiones graves o la muerte; veamos entonces como disminuir los riesgos de la electricidad y como trabajar más seguros:

- Elementos de protección personal: Nunca toque cables, tableros, transformadores, soldadoras o cualquier otro circuito electrificado.

Las protecciones cotidianas para nuestro trabajo en las obras no son adecuadas no podemos manipular líneas eléctricas sin los debidos elementos de protección personal específicos los guantes del electricista son confeccionados para aislar la corriente son los debidos para trabajar con electricidad.

Para trabajar con electricidad debemos utilizar zapatos especiales con protección dieléctrica que nos aíslan del suelo.

Debemos usar protección ocular en todos los trabajos es mejor la protección facial completa.

Estas protecciones personales son específicas para el trabajo con electricidad y las sumamos al uso habitual de ropa de trabajo casco y protección auditiva.

Procedimientos seguros: Cuando llegue a su lugar de trabajo reconozca los riesgos y consulte sobre procedimientos de seguridad adecuado infórmese para evitar el contacto con la electricidad sabemos que el peligro de la corriente es muy alto.

Si toca alguna parte de una instalación energizada sufrirá una descarga eléctrica por contacto directo; también puede sufrir una descarga eléctrica por contacto indirecto cuando toca algún equipo energizado, otro riesgo de recibir una descarga eléctrica es cuando estamos cerca de partes no aisladas de instalaciones energizadas para prevenir este riesgo debemos respetar distancias mínimas de seguridad entre nuestro cuerpo los lugares con tensión eléctrica.

Las herramientas no pueden conducir la electricidad deben estar correctamente aisladas ,revise muy bien los guantes no podemos repararlos con cinta si están dañados cámbielos, identifique el conductor eléctrico sobre el cual trabajara es conveniente dejarlo sin tensión separando la instalación de cualquier fuente eléctrica, hay que bloquear en posición de apertura los aparatos seccionadores colocando una tarjeta o aviso de peligro compruebe la ausencia de voltaje considere siempre que toda instalación esta electrificada hasta que no se certifique lo contrario es necesario poner a tierra y en corto circuito toda las posibles fuentes de tensión toda instalación debe ser realizada como si fuese definitiva con materiales que cumplan con las normas de seguridad establecidas.

6.2 Artículos de revista

Artículo de revista: Trabajos en riesgo eléctrico en mediana tensión en el año 2010.

Autor: Luis Astudillo

Revista: Electro Industria

La utilización de la energía eléctrica en casi todas las actividades en que el ser humano participa, ha traído consigo una gran cantidad de riesgos que es necesario considerar al momento de realizar un trabajo eléctrico. De este modo, no se expondrá a ellos y evitará la ocurrencia de lamentables accidentes, que no sólo pueden destruir las instalaciones eléctricas, sino que, en la mayoría de los casos, causan también graves lesiones a las personas

En los últimos años, se ha experimentado un gran adelanto en el control de los riesgos de la electricidad, ya que siempre existirá un alto riesgo en la utilización, operación y mantenimiento de dichas instalaciones, pues es aquí donde entra a jugar un papel importante el factor humano. Aunque el desarrollo nos permite hoy día llegar a controlar todas las eventuales en actos inseguros que pudiéramos imaginar, quedará siempre exenta de todo control la actitud humana, considerando la importancia de la lesión en el organismo cuando es afectado o expuesto innecesariamente a esta clase de riesgos.

En un riesgo de accidente eléctrico, no sólo están expuestos los profesionales de terreno, supervisores, capataces o empleados, sino también los habitantes de las casas al accionar cualquiera de los artefactos de uso doméstico. En este sentido, es importante destacar la gran responsabilidad que recae en quienes deben supervisar las tareas eléctricas, especialmente Supervisores y Prevencionistas de Riesgos, ya que no deben aceptar la existencia de ningún riesgo eléctrico que constituya una condición insegura, como asimismo deben preocuparse de que el personal adquiera los conocimientos y

competencias necesarias para que no incurra en acciones inseguras, atentando contra su seguridad, la del grupo de trabajo o la instalación en sí.

Trabajos con circuitos energizados: A veces no hay otra opción que trabajar en circuitos energizados, ya que el análisis y el mantenimiento no pueden hacerse de ninguna otra forma. Los peligros presentes al trabajar con circuitos energizados son tan serios que la única forma de trabajar con seguridad es aplicando todos los principios relacionados con este tipo de operaciones.

Los accidentes causados por equipos o circuitos eléctricos energizados pueden ser de dos tipos:

- Por contacto directo: Se producen con partes de un circuito o instalación por los cuales normalmente circula corriente eléctrica. Por ejemplo: cables sin protección aislante o protección insuficiente al alcance de los trabajadores, o cables sin protección próximos a andamios o estructuras.
- Por contacto indirecto: Son aquéllos que se pueden producir con elementos metálicos que por error en la instalación eléctrica o defectos en el aislamiento, pueden estar en contacto con partes con tensión.

Generalmente, cualquiera de los dos tipos de accidentes por efectos de la corriente pueden causar lesiones graves al cuerpo humano e incluso la muerte.

Métodos de control: Las medidas de control para los accidentes por contacto directo se orientan hacia el alejamiento de los conductores de los lugares de trabajo, manteniendo las distancias de seguridad, utilizando buenas aislaciones eléctricas o colocando obstáculos que impidan el contacto eléctrico. Una señalización adecuada del área de energización, complementa estas medidas, advirtiendo de la existencia de riesgos eléctricos.

Por otro lado, el método de control de los accidentes por contacto indirecto está relacionado con la puesta a tierra de los equipos o tomas de corriente y que debe ser permanente y adecuada para conducir la corriente en caso de falla. La puesta a tierra debe complementarse con un interruptor diferencial, que desconecte el circuito eléctrico en el menor tiempo posible.

El uso de implementos dieléctricos de seguridad, como casco aislante, guantes aislantes y calzado aislante, es fundamental para este tipo de actividades. Su eficacia se fundamenta en la "unión aislante". No eliminan el accidente, sino la lesión, disminuyendo la gravedad del mismo. Se basan en el aumento de la resistencia eléctrica del cuerpo humano.

En definitiva, la prevención de riesgos en esta área es fundamental, ya que todas las actividades que se realicen deben complementarse con inventarios de riesgos críticos, análisis de trabajo seguro AST y supervisión permanente en los puestos de trabajo.

Artículo de revista: Las Profesiones Más Riesgosas Y Los Actos Inseguros año 2012

Revista: Maquinaria Pesada

Toda estadística siempre quedará corta ante la realidad. Más si se tiene en cuenta que la única fuente mediante la cual se calculan las estadísticas son los registros generados a través del sistema de reporte de accidentes de trabajo de cada una de las administradoras de riesgos profesionales ARP, quedándose sin tabular todos aquellos accidentes que no son notificados y los que sufren los trabajadores que se encuentran laborando por fuera del sistema de seguridad social integral, cuya informalidad asciende a porcentajes considerables. Se estima que cerca de dos millones de personas mueren cada año como consecuencia de su profesión, es decir 5.000 muertes diarias, cifra escandalosamente alta. En Colombia las cifras de igual manera son alarmantes pues se calcula que de seis millones de accidentes

cuatrocientos mil son mortales, correspondientes al 6.66%.

La seguridad industrial nace a raíz de los accidentes de trabajo y son éstos su insumo que permiten realizar análisis de tipo preventivo en la fuente, el medio y el trabajador. Dicho de otra forma, la esencia de la seguridad industrial es evitar que se presenten accidentes de trabajo; PREVENCIÓN es la palabra que mejor define la seguridad industrial.

Todo lo anterior para llegar a que indiscutiblemente existen labores y actividades más riesgosas que las otras. En el escalafón de las actividades más riesgosas encontramos las siguientes:

Pescadores: En este sector económico reina la informalidad; la mayoría de los trabajadores no se encuentran protegidos por un esquema de seguridad social. Situaciones como las caídas al mar o ríos (ahogamiento), enredarse en una red, golpes contra objetos en movimiento, ruido de la sala de máquinas, heridas producidas al manipular el pescado, factores de orden climático (tormentas, vientos), hacen de la labor la número uno en generación de accidentes laborales mortales.

Cortador de Árboles: La tala manual de la madera es reconocida como uno de los trabajos más peligrosos y con mayor índice de muerte. La operación se realiza con sierras de cadena, para lo cual el trabajador deberá contar con el entrenamiento apropiado, la planeación, las técnicas de corte, el mantenimiento de la sierra, el equipo personal de protección y el sentido común para promover una operación segura.

Trabajadores industriales: Como producto de la mecanización de los procesos se generan accidentes de trabajo que comprometen las extremidades del individuo (amputación de dedos, manos y brazos), interacción con productos químicos y materiales radiactivos (intoxicaciones, deformaciones, pérdida de visión), maquinaria y equipos a presión.

Choféres: La monotonía en el trabajo, sedentarias posiciones, extensos trayectos, horarios nocturnos, largas horas de trabajo, hacen que la acción presente repetitivos accidentes con

consecuencias fatales.

Limpiadores de cristales de edificios: El trabajo en alturas, falta de experiencia y capacitación, deficiencia y mala calidad en los elementos de protección, carencia de sistemas de detección de caídas, laxitud en la legislación que la reglamenta, hacen de la labor un nicho ideal para los accidentes de trabajo.

Trabajadores de la industria Eléctrica: Se sabe que las causas desencadenantes de un accidente eléctrico son numerosas, pero entre las más comunes figuran: Ignorancia, imprudencia, desconocimiento, falta de preparación, seguridad técnica y personal y negligencia. Las consecuencias de un accidente de trabajo cuando existe paso de corriente por el cuerpo va desde la muerte por asfixia, muerte por fibrilación ventricular, asfixia y paro respiratorio, tetanización muscular, quemaduras internas y externas, bloqueo renal por efectos tóxicos, embolias por efecto electrolítico en la sangre y lesiones físicas secundarias por caídas, golpes y otros; sin paso de corriente por el cuerpo se producen lesiones oftalmológicas por radiaciones de arcos eléctricos (conjuntivitis, ceguera), quemaduras directas por arco eléctrico, proyecciones de partículas u otros y lesiones generadas por explosiones de gases o vapores, iniciadas por los arcos eléctricos.

Trabajadores de la construcción: La industria de la construcción tiene una de las tasas más altas de lesiones entre los trabajadores. Las condiciones de seguridad, capacitación inadecuada para los obreros y el uso indebido del equipo de seguridad producen lesiones graves e incluso la muerte. El trabajo en alturas mediante el uso de andamios y escaleras que no cumplen con la normatividad ni el material requerido, utilización de maquinaria y equipos de avanzados procesos de presión, el contacto con químicos aumenta considerablemente el riesgo de accidentes en los sitios de construcción.

De la mano también encontramos los actos inseguros que se definen como las fallas, olvidos, errores u omisiones que hacen las personas al realizar un trabajo, tarea o actividad y que pudieran ponerlas en riesgo de sufrir un accidente. La experiencia del trabajador, el uso de los elementos de protección

personal requeridos para la labor, herramientas manuales idóneas, organización, planeación, supervisión, harán el éxito de una labor con cero afectación al individuo, la empresa y el entorno

- Artículo de revista HSEC

Titulo Prevención de riesgos eléctricos en la Construcción

Autor Alejandra Hermosilla Torres año junio 2015.

En la construcción, los accidentes producidos por la interacción con electricidad, pueden tener severas consecuencias. Dada su seriedad, es necesario tomar medidas preventivas que reduzcan la exposición al riesgo.

Electrocución o electro-traumatismo, quemaduras internas y externas, fibrilación ventricular, tetanización, paro respiratorio y asfixia, pérdida del conocimiento, caídas de distinto nivel, incendios y explosiones, son los riesgos eléctricos más frecuentes en la construcción.

Las consecuencias de estos riesgos pueden establecerse teniendo presente los conceptos encontrados en la norma OHSAS 18001, la que define Peligro como una “fuente o situación potencial de daño en términos de lesiones o efectos negativos para la salud de las personas, daños a la propiedad, daños al entorno del lugar de trabajo o una combinación de estos”, y Riesgo, como la “combinación de la probabilidad y la(s) consecuencia(s) que se derivan de la materialización de un suceso o peligro especificado”. Teniendo claro estos conceptos, las consecuencias con las que nos podemos encontrar de la combinación de peligro y riesgo son incapacidad temporal, parcial o total, gran invalidez y, por último, la muerte. Todas estas

categorías las encontramos definidas en el compendio de normas legales sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales (Ley N° 16.744).

Consecuencias de un accidente eléctrico

Como consecuencia de un choque eléctrico, es posible encontrar efectos fisiológicos directos, que van ligados de forma principal a los trabajadores, como la electrocución y quemaduras, entre otros, y su gravedad dependerá de la intensidad de corriente que logre pasar por el cuerpo. Sus síntomas pueden ir desde sensación de hormigueo a alteraciones en el ritmo cardíaco.

Asimismo, tenemos efectos fisiológicos indirectos, como el resultado inmediato después de ocurrido el choque eléctrico, como las alteraciones al corazón u otros órganos del cuerpo, que como consecuencia provocan quemaduras, pudiendo incluso llegar a causar la muerte de un trabajador. También podemos mencionar efectos secundarios provocados por actos involuntarios, derivados a partir del paso de corriente por el cuerpo, como caída a distinto nivel y golpes por o contra objetos.

Para prevenir estos riesgos, lo primero es tomar medidas de tipo ingenieril, para intervenir los focos que generan condiciones inseguras de las que derivan los riesgos, mejorando o solucionando las irregularidades en maquinarias, herramientas o lugares de trabajo, entre otras. Posteriormente, es importante considerar aspectos de tipo administrativo, entregando las respectivas capacitaciones, protocolos, procedimientos seguros de trabajo, etc. Un tercer aspecto a considerar es la implementación de todos los elementos de protección personal necesarios para cada labor que desarrolle un trabajador.

Es necesario resaltar que la prevención debe partir desde el diseño, ya sea de las instalaciones o equipos, bajo las normas establecidas, pasando por el proceso de elaboración o implementación de lo ya diseñado, para posteriormente preocuparse del mantenimiento y uso de cada uno de ellos, primando en cada una de estas etapas, la prevención y el cuidado, para evitar la materialización de un accidente. Además, podemos mencionar otras recomendaciones para prevenir los contactos directos, como evitar que las herramientas o equipos con los que se realizan los trabajos se aproximen a fuentes en tensión a menos de las distancias de seguridad, siendo óptimo utilizar dispositivos de corriente diferencial.

Para los contactos indirectos, es apropiado utilizar equipos con separación de circuito, puesta a tierra de todas las masas, usar tensiones de seguridad, instalar interruptores diferenciales en baja tensión y equipos con doble aislamiento. Como medida a recordar, existen cinco reglas de oro para trabajos que deban realizarse sin tensión:

- Desconectar.
- Prevenir cualquier posible realimentación.
- Verificar ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito.

- Proteger frente a elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad delimitando la zona de trabajo.

En maquinarias, ya sea de elevación, pesadas o eléctricas, es recomendable extremar las precauciones, manteniendo las distancias de seguridad en cercanías a cables en tensión, botoneras estancas, cables en buen estado de conservación, conexiones a tierra y diferenciales, y recordar que nunca se deben tirar cables para desenchufar herramientas.

Para grupos electrógenos, cableados y conexiones, se recomienda no sobrecargar la potencia máxima, tener precaución con la humedad del lugar y considerar que deben ser instalados por profesionales con las respectivas competencias; además, es importante evitar dejar el paso accesible para la manipulación de elementos en tensión y que ellos cuenten con una fácil y rápida desconexión. Además, se aconseja no manipular protecciones, ni utilizar aparatos con cables o enchufes en mal estado, así como verificar que las instalaciones o modificaciones eléctricas, tengan todas las garantías de seguridad pertinentes de la Superintendencia de Electricidad y Combustible, SEC.

- Artículo de revista electro industria año 2011.

Título La seguridad eléctrica en media tensión

Autor Muriel Araya, Ingeniero en Prevención de Riesgos de AREVA T&D

Muchos de los accidentes eléctricos que ocurren en Media Tensión se deben principalmente a un exceso de confianza o falta de calificación del trabajador. Como consecuencia de esto, podemos afirmar que la mayoría de estos accidentes pueden ser evitados con un adecuado entrenamiento y calificación, es decir, trabajando a nivel de la prevención.

Cuando ocurre una falla eléctrica en Media Tensión, se producen arcos eléctricos muy importantes debido al alto nivel de corriente de corto circuito generalmente utilizado, creando un efecto térmico, desprendimiento de materiales fundidos, nubes de gases y plasma. El trabajador queda expuesto a serias quemaduras, tanto externas como internas, por el paso de la corriente eléctrica a través de su cuerpo, generando daño a órganos y tejidos. De hecho, los pulmones y vías respiratorias pueden sufrir quemaduras de consideración, siendo generalmente la principal causa de muerte.

La seguridad es siempre una responsabilidad compartida entre el trabajador y su empleador. Este último está obligado a asignar sólo personal calificado, entregar las capacitaciones y charlas de seguridad respectivas, así como de proveer todo el equipo de protección personal requerido para la labor en particular. Por otro lado, el trabajador está obligado a respetar las normas, procedimientos y al uso de todos los implementos de seguridad que el empleador le entrega.

De una manera general, podemos distinguir dos tipos de trabajos a realizar en Media Tensión: con equipo energizado y con equipo desenergizado.

6.3 Entrevista no estructurada

Entrevista no estructurada a: el ingeniero y especialista en seguridad y salud en el trabajo de la empresa

La cual se basa en las siguientes preguntas:

- ¿Cuándo se empieza a hablar del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo en la empresa?

- ¿Cuál fue el motivo inicial por el cual se abordó el sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo?
- ¿Cómo miden la efectividad del sistema de gestión en la seguridad y salud en el trabajo en la disminución de la accidentalidad?
- ¿Qué han logrado con la implementación del sistema de gestión en la seguridad y salud en el trabajo en cuanto a los actos inseguros con riesgo eléctrico?
- ¿De qué manera la ARL ha contribuido al desarrollo del sistema de gestión en la seguridad y salud en el trabajo basada en los actos inseguros con riesgo eléctrico?
- ¿La ARL dentro de sus servicios de asesorías y asistencias técnicas incluye el sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo frente a actos inseguros con riesgo eléctrico?
- ¿Qué herramientas o instrumentos brinda la ARL para la identificación y valoración de los comportamientos inseguros?

Luego de realizar la entrevista surgen las siguientes respuestas:

R/: El proyecto es prácticamente nuevo estamos cumpliendo 1 año el primero de abril a partir del 1 de abril del 2015 desde ahí se empieza a hacer la transición con el sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo y posterior a la emisión del decreto 1072 único reglamentario del sector trabajo con la lista de chequeo se empezaron a hacer las transiciones, desde esa fecha ya se hablaba de un sistema con sus cambios y todo independiente de que la fecha de presentación para la grande empresa fuera para el 2017 a la fecha de hoy ya presentamos la mayoría de avances que la misma necesita.

R/: Bueno primero que todo la empresa siempre en el cumplimiento normativo y legal vigente a nivel colombiano, debe ponerse al día con ello y más de que son requerimientos contractuales exigidos por el cliente, también había una necesidad sentida y un compromiso por parte de la dirección de hacer esa transición ya que para la empresa es beneficio el tema de seguridad y salud en el trabajo enfocado en la parte o la fuerza laboral por la cadena de labor de la empresa porque allí se puede determinar una mayor productividad con trabajadores sanos y menos accidentes.

R/: De acuerdo a la ley 1072 tenemos que tener claro que ellos nos exigen unos indicadores los cuales van a medir dentro de un periodo determinado el adelanto o el cumplimiento del sistema y todo lo que en él se propone. Nosotros evaluamos y tenemos identificado mediante las evaluaciones periódicas de los indicadores de accidentalidad en los cuales está la parte de la taza de accidentalidad, frecuencia y severidad posterior a ello tenemos unos indicadores de seguimiento de actividades propuestas que son los que ejecutamos dentro de los sistemas, también hay un tema de formación o plan de capacitación y de hay otros que se derivan del sistema otros por medio de los indicadores.

R/: Dentro del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo DELTEC cuenta con un programa específico de seguridad en la parte de riesgo eléctrico ya que los proyectos en los cuales nosotros contratamos es de alto riesgo por manejar líneas de baja, media y alta tensión, dentro de ese programa se ha logrado identificar por medio del concurso de la ARL a la cual pertenecemos y por medio de asesorías de personal experto aquellos factores que más han incidido en caso de los eventos y a eso se le ha hecho seguimiento el resultado que hemos tenido es que en un año de contrato solamente hemos tenido un accidente con riesgo eléctrico el cual las consecuencias fueron determinadas entre leves y graves y el trabajador solo estuvo un mes incapacitado el cual tuvo un feliz retorno a sus actividades normales.

R/: La ARL nos apoya con el tema de asesoramiento, tenemos un asesor experto que es el ingeniero LIBARDO CALIS una persona que lleva en el sector eléctrico mucho tiempo, esto se hace por medio de visitas a terrenos, acompañamiento a descargos donde intervienen incluso los equipos de línea viva, temas de capacitación, evaluación y cumplimiento de todos los parámetros y requisitos que exige la RETIE.

R/: Si, la ARL a la que pertenecemos tiene un plan de cero accidentes por riesgo eléctrico y de allí es de donde se desprende todo el programa el cual tiene desde capacitación, visitas a terrenos, pruebas dieléctricas a los elementos que trabajan bajo tensión y otros de seguimiento y acompañamiento al personal operativo.

R/: La ARL nos apoya en el tema de inspecciones y de ello nos remitimos a un formato que son las inspecciones HSEQ los cuales se enfocan en la parte de riesgo o seguridad y de allí se desprenden los diagnósticos, también dentro de las visitas del terreno se hace una evaluación se genera un diagnóstico y se dan a conocer los actos inseguros mas relevante como descuido, flojera, no utilizar EPP, no acatar ordenes entre otros y aquellos que debemos reforzar y las acciones que debemos seguir de acuerdo al diagnóstico que se genere en el informe de la salida.

6.4 Documentar los actos inseguros en las investigaciones de accidentes de trabajo por riesgo eléctrico en media tensión

- Accidente : Un Grupo de Mantenimiento de Redes Aéreas debía cambiar crucetas en los postes de madera de una línea trifásica de 6,3 Kv.

El operador encargado de des energizar la línea, subió al poste donde estaba el interruptor en aceite, de accionamiento tripolar, maniobro la palanca de desconexión y lo bloqueo en posición

"abierto". Luego fue al lugar donde esperaban los Linieros e indico al Jefe de Grupo que la línea ya estaba sin tensión.

Autorizado verbalmente por el Operador, el Jefe de Grupo ordenó a su personal que proceda al cambio de crucetas. El primer Liniero que subió a uno de los postes, después de asegurarse con el cinturón, intento desamarrar el conductor en uno de los aisladores, pero llegó a hacerlo. Los compañeros oyeron un grito agudo y algunos vieron como el Liniero quedo colgado en la cruceta, sostenido por el cinturón de seguridad. Sus compañeros lograron bajarlo al suelo, aparentemente inconsciente; luego lo llevaron al hospital, donde constataron su fallecimiento.

Investigada la razón de por qué estuvo con tensión el conductor, a pesar que la palanca de desconexión del interruptor en aceite la encontraron en posición "abierto", constataron que en el interior del interruptor sólo se había cortado la corriente en dos fases, no así en la tercera, que por falla mecánica permaneció conectada, dejando energizado el conductor que, precisamente, trató de desamarrar la víctima del accidente.

Causas basicas del accidente

- Montaje incompleto: no se instalaron seccionadores de cuchillas antes del interruptor en aceite para producir "el corte visible de la corriente".

- Ni el operador, ni el Jefe de Grupo, comprobaron la ausencia de tensión antes de que los Linieros hagan contacto con la línea. Tampoco pusieron a tierra y en cortocircuito las fases: el Operador junto o cerca al interruptor en aceite y el Jefe de Grupo antes del Lugar de Trabajo.

- Accidente: Después de una tempestad violenta, los Grupos de Mantenimiento de Líneas Aéreas trabajaron durante dos días para poder restablecer el servicio en la línea

A-B, no así a la derivación que alimenta a los transformadores C y D por lo que dejaron abiertos los seccionadores I-1 e I-2.

El Operador envió a su Ayudante a verificar el estado de la línea desde el seccionador I- 2 al transformador D y le dijo que le esperaba en el seccionador I-1.

Mientras el Ayudante revisaba la línea I-2-D, el operador recibió el aviso de un cliente que había visto chispas sobre el transformador C. Como el Operador no tenía otro Ayudante para que verifique lo que ocurría en el transformador C, decidió hacerlo personalmente y se trasladó a C, donde encontró flojas las conexiones en el lado de alta tensión, en un aislador de paso y procedió a reajustarles, sin guantes aislantes, que no les llevó porque no consideró necesario hacerlo ya que la línea estaba sin tensión.

De su lado, el Ayudante que fue a revisar la línea I-2-D, encontró caído en el suelo un conductor de la línea de 6,3 KV, y pensó que era la falla que buscaban. Volvió al seccionador I-2 y le dejó abierto, es decir, como estaba.

Luego fue al seccionador I-1 y lo conectó, a pesar de lo que no encontró allí al Operador, quien sufrió quemaduras eléctricas graves.

Causas básicas del accidente:

- El operador no consideró necesario consignar la línea; o sea:

No puso un Aviso de Prohibición de Maniobra en las palancas de los seccionadores I-1 e I-2.

No puso a tierra y en cortocircuito la línea después del seccionador I-1 y también antes del transformador cuando decidió reajustar los bornes.

- El ayudante a su vez, conectó el seccionador I-1 sin verificar donde se encontraba el Operador y, sobre todo, sin autorización de éste.

 - El personal no disponía de un equipo de comunicación apropiado.

 - El Operador y su ayudante hicieron caso omiso de las Normas de Seguridad para Trabajos en Instalaciones Eléctricas sin Tensión.
- Accidente: Un Liniero, ubicado en lo alto de un poste, instalaba un seccionador para una línea de derivación de 13,8 KV.

Uno de sus compañeros, que amarraba provisionalmente la línea en el poste hizo contacto, involuntariamente, con uno de los conductores de la línea de derivación que manipulaba, a uno de los conductores de la línea principal que estaba energizada por lo que, junto con su compañero, sufrieron una fuerte conmoción y quemaduras eléctricas de consideración.

Causas básicas del accidente.

El accidentado no observó la Norma de Seguridad que dice:

"Cuando se trabaja cerca de instalaciones energizadas, se deben observar las distancias correspondientes, que están en relación al valor de la tensión de servicio; o, en su defecto, aislar la parte energizada, con equipo apropiado: mangas, capuchones, cobertores, alfombras, etc.

- Accidente: Se iba a cambiar un poste de una línea trifásica de 23 KV. Se hicieron todas las maniobras para desconectar la línea. El jefe de Grupo, al recibir el aviso de que la línea ya estaba sin tensión y que, por tanto, podía iniciar el trabajo, dispuso que

uno de los Linieros pruebe si la línea estaba efectivamente sin tensión. La prueba indicó que la línea seguía energizada.

Investigada la causa, se encontró que una fábrica, conectada a esa misma línea de 23 KV., al quedarse sin servicio, puso en funcionamiento un generador de emergencia de 220 voltios, maniobra que energizó la línea de 23 KV., a través del transformador de la fábrica, poniendo en peligro inminente la vida de los Linieros.

El dueño de la fábrica había hecho instalar el generador de emergencia sin consentimiento ni autorización de la Empresa Eléctrica. Además, no había hecho instalar un conmutador que, en estos casos, es indispensable hacerlo para evitar precisamente lo sucedido.

La presencia del Jefe de Grupo de hacer comprobar previamente la ausencia de tensión evitó una posible electrización o electrocución de uno de los linieros.

Causas básicas del accidente.

- El Operador debió poner a tierra y en cortocircuito las líneas junto a todos los seccionadores que abrió o hizo abrir.

- El operador no comprobó la ausencia de tensión antes de indicar al Jefe de Grupo que podía iniciar el trabajo. (No lo hizo, según él, porque estaba seguro de la imposibilidad de un retorno intempestivo de la corriente ya que en su presencia se abrieron, con corte visible de la corriente, todas las posibles llegadas de energía).

Ni por un instante se le ocurrió pensar que un cliente podría utilizar un generador de emergencia, sin la autorización respectiva. "Jamás había sucedido tal cosa".

Nota: Como no hubieron muertos ni lesionados graves, nadie dio importancia al hecho. Al día siguiente, ni siquiera lo comentaron.

- Accidente: Un día sábado se consignó el Circuito 1 de la línea de transmisión de 230 KV., entre una central hidroeléctrica y una subestación ubicada a unos 100 km., de la central, para que intervengan en esa misma línea dos Grupos de Trabajo: uno en el patio de maniobras de la central y el otro, de Linieros, para hacer limpieza de aisladores entre las estructuras 178 y 190 de la línea desconectada.

Más o menos a las 15 horas, el Jefe de Grupo que laboraba en el patio de maniobras de la central, informó a la Sala de Control la terminación del trabajo programado y que su Personal estaba fuera de la instalación.

El Despachador de Turno, olvidándose del Grupo de Linieros, dispuso por teléfono (la comunicación radial es diferente), que se quite la Consignación de la línea, tanto en el patio de maniobras de la central como en la subestación. Confirmadas estas maniobras, se ordenó al Tablerista de la subestación que ponga tensión en la línea, lo que causó el disparo del disyuntor, a pesar de lo cual se dispuso que otra vez se conecte ese disyuntor, pero éste vuelve a dispararse. (Según la bitácora de la subestación, por tres veces se intentó energizar la línea; en cambio, según la bitácora de la Sala de Control, sólo se hicieron dos intentos).

No se electrocutaron 5 Linieros, que aún se encontraban en esa línea limpiando los aisladores, porque su Jefe hizo poner a tierra y en cortocircuito, cada una de las fases, con buen contacto eléctrico y buen ajuste mecánico, en las estructuras 177 y 191; o sea, una torre antes y una torre después de las estructuras donde se iba a limpiar los aisladores.

Causas básicas del incidente o casi-accidente:

- Incumplimiento de las siguientes Normas de Seguridad.

- No se hizo una Ficha de Maniobras específica para esa ocasión. Se utilizó una Ficha de Maniobras para una Consignación similar anterior.

- No se colocó Avisos de Prohibición de Maniobra en el comando de operación del disyuntor, un Aviso por cada Grupo de Trabajo que intervenían en la línea, en cumplimiento de la Norma que dice: "Cuando en una instalación consignada debe intervenir más de un Jefe de Grupo, el Jefe de Consignación debe recibir tantos Avisos de Finalización de Trabajo, o Mensajes Cotejados, como Jefes de Grupo intervengan en la instalación".

Al Tablerista de la subestación no se lo hizo conocer que había dos Grupos de trabajo en la misma línea.

- En el Departamento de Personal, a veces, no se da estricto cumplimiento a las exigencias y requisitos que deben reunir los seleccionados a desempeñar funciones de mucha responsabilidad que, como en este caso, se refieren a realizar o disponer que se realicen maniobras que pueden poner en peligro la vida de trabajadores que confiadamente intervienen en instalaciones que creen estar desenergizadas, como en el caso que nos ocupa. Al respecto, del análisis de este casi-accidente se concluyó, entre otras cosas, que la persona que puso en peligro la vida de los Linieros deje de hacer Guardias (Turnos) hasta que el Departamento de Personal garantice su idoneidad técnica y emocional, mediante certificados de Profesionales de la Salud calificados (Medicina del Trabajo Industrial y Servicio Social).

- Si se hubiera contado con un sistema de comunicaciones por radio potente, de alcance nacional, tal vez el mismo Jefe de los Linieros hubiera intervenido para recordar a la Sala de Control que no se debía energizar la línea porque su Personal aún no termina el trabajo.

- Accidente: un grupo de Linieros de Mantenimiento, iba a cambiar un transformador de 45 KVA por uno de 75 KVA, en una torre de transformación de 23KV. Los Operadores al ver llegar a los Linieros, le hicieron saber al Jefe de Grupo que en poco tiempo terminarían las maniobras para dejar sin tensión la línea de alta de esa torre de transformación, cosa que lo confirmaron al regreso.

En cuanto los Operadores se alejaron, el Jefe de Grupo dispuso que los linieros se equipen; luego de lo cual se alejó para verificar, en la calle paralela siguiente, si había otro transformador acolado en derivación con el que se iba a cambiar.

El Liniero designado, con diez años de experiencia, y su Ayudante, subieron a la torre por el poste con gradas metálicas, uno tras del otro, primero el Liniero, luego su Ayudante. En el momento que el Ayudante en su ascenso llegó a la altura de la red de baja tensión, oyó como un disparo y cuando miró hacia arriba vio humo (se fundió el fusible de alta tensión) y observó que su compañero caía sin conocimiento al pavimento de la calle, pero lentamente, debido a que su cabo de servicio se enredó en las líneas de baja tensión. Cuando la víctima estuvo en el suelo, un compañero trató de reanimarle dándole golpes de puño en el pecho. Casualmente intervino un médico, vecino del lugar, que reanimó al accidentado y lo acompañó hasta el hospital.

El contacto eléctrico con el conductor energizado tuvo lugar cuando el Liniero, parado sobre uno de los cargadores, para tomar el gancho del cinturón de seguridad, pasó su mano derecha

entre el poste y la bajada que va de la porta fusible al aislador de paso del transformador. La electrificación le ocasionó al accidentado quemaduras graves: primero le amputaron la mano derecha, luego todo el brazo casi a la altura del hombro. Hay posibilidad de que le amputen la mano izquierda. El accidentado ya nunca más pudo volver a su trabajo habitual.

Causas básicas del accidente:

- Demora, por cambio de vehículo; en vez del camión grúa usual que les dieron, con bastante retardo, un camión plataforma.
- Llegaron tarde al lugar de trabajo (10 h 45, siendo la entrada a las 7 horas).
- El grupo debía realizar otros trabajos en el mismo día.
- En varios días anteriores, el Grupo venía terminado sus labores dos o tres horas más tarde de lo habitual.
 - El Jefe de Grupo se alejó de su personal sin designar a una persona para que lo reemplace.
 - Falta de claridad en la comunicación entre el Jefe de Grupo y los Linieros. Hay dos versiones distintas al respecto.
 - Los Linieros, incluido el Jefe de Grupo, asumen riesgos innecesarios. En esta vez el accidentado y su Ayudante, no esperaron a que los Operadores entreguen al Jefe de Grupo el Aviso de Consignación.

Medidas correctivas que se determinaron:

- Analizar con el Personal el Reglamento de Seguridad para trabajos en instalaciones eléctricas sin tensión, en reuniones sucesivas con:

- El Jefe de Operación y Mantenimiento de Redes hasta el nivel de Supervisores.

- Los Supervisores y Jefes de Grupo.

- Cada Jefe de Grupo y su personal.

- Organizar prácticas de Primeros Auxilios todo el tiempo que sean necesario, hasta que cualquier persona, en cada grupo, esté en condiciones de suministrarlos oportunamente y con efectividad. No olvidemos que no es está accidente, ninguno de los compañeros de la víctima supo cómo socorrerlo. Se insiste en que se está hablando sólo de Cursos de Primeros Auxilios sino, esencialmente, de Prácticas de primeros Auxilios.

6.5 Ensayo

Actos inseguros encontrados en las actividades de media tensión en Colombia.

Desde los inicios en la historia de la humanidad es evidente que el hombre por naturaleza, quiere y debe preservar sus bienes físicos y mentales; sin embargo, en muchas ocasiones debe sortear situaciones de riesgo. Es el caso de la industria de la electricidad, que en nuestra época se ha expandido, creando nuevas empresas, lo cual conlleva un aumento de riesgo por la exposición de sus colaboradores a actos inseguros, puesto que como se sabe, este sector de la industria es altamente peligroso.

Es así, como los trabajos relacionados con Media Tensión, involucran actos inseguros que comprometen la integridad personal e incluso colectiva, de quienes los realizan, lo cual obliga a utilizar elementos de protección y seguridad laboral. En el ámbito de la electricidad es

primordial el uso de estos elementos porque es éste, uno de los campos que más peligros representa para quién lo manipula; siendo la electricidad una fuente muy potente de riesgo. Si al momento de manipular electricidad y no se cumple con los parámetros establecidos esto conlleva a que sucedan hechos como incendios, explosiones, desplomes, entre otros muchos percances. En la actualidad, hay empresas donde sus trabajadores piensan que por su experiencia o antigüedad, pueden pasar por alto las recomendaciones dadas por el personal encargado de la seguridad y salud de los trabajadores, creyendo sabérselas todas en lo que tiene que ver con su trabajo; algunos psicólogos incluso dicen que está comprobado, que muchos actos inseguros se presentan porque los trabajadores no utilizan los no acatan ordenes por la experticia adquirida en la labor realizada. En otras ocasiones es el empleador quien no les brinda la seguridad o las garantías necesarias, y es ahí, donde se presenta el acto inseguro, con las concebidas y lamentables consecuencias que podrían evitarse, si se aplican las normas de seguridad establecidas.

Si una empresa quiere estar a la vanguardia en el sector eléctrico, debe por obligación, cumplir con normas legales establecidas para su rango de acción; por esto es de vital importancia que las empresas cuenten con programas de seguridad industrial en todos sus niveles y espacios, de manera particular en el rango de media tensión, para prever y/o evitar riesgos permanentes a los que están expuestos sus trabajadores, implementando acciones precisas y concretas que protejan sus vidas; de igual forma proteger el contexto físico y social donde se desempeñan, garantizando un adecuado desarrollo sostenible, que contribuya al mejoramiento y conservación del medio ambiente, tan deteriorado por el uso y abuso de los seres humanos.

También es necesario que las empresas implementen programas orientados a la identificación de actos inseguros, a la determinación del significado de las consecuencias y al registro de documentos y evaluaciones, para medir la eficacia de sus programas de seguridad y ofrecer al individuo la oportunidad del máximo desempeño, para un mejor resultado o producto que no

involucre actos inseguros en la media tensión, para trabajar con media tensión debe practicarse ciertas medidas, tales como: hacer inspección visual, termografía, pruebas de rigidez dieléctrica, aceites transformadores, prueba de aislamiento, medición de la resistencia, prueba de relación de transformación, mediciones y análisis de carga y medición y análisis de calidad de energía, dependiendo del sistema a revisar tiene sus medidas de prevención distintas.

También se puede decir que la falta de experiencia, capacitación, deficiencia, Ignorancia, imprudencia, desconocimiento, falta de preparación, seguridad técnica y personal, un exceso de confianza o falta de calificación del trabajador negligencia y mala calidad en los elementos de protección personal conllevan a los actos inseguros; esto quiere decir que los actos inseguros se definen como las fallas, olvidos, errores u omisiones que hacen las personas al realizar un trabajo, tarea o actividad.

Algunos actos inseguros encontrados en nuestro trabajo son:

- Montaje incompleto: no se instalaron seccionadores de cuchillas antes del interruptor en aceite para producir "el corte visible de la corriente".
- Ni el operador, ni el Jefe de Grupo, comprobaron la ausencia de tensión antes de que los Linieros hagan contacto con la línea. Tampoco pusieron a tierra y en cortocircuito las fases: el Operador junto o cerca al interruptor en aceite
- El operador no consideró necesario consignar la línea; o sea:
- No puso un Aviso de Prohibición de Maniobra en las palancas de los seccionadores I-1 e I-2.
- No puso a tierra y en cortocircuito la línea después del seccionador I-1 y también antes del transformador cuando decidió reajustar los bornes.

- El ayudante a su vez, conectó el seccionador I-1 sin verificar donde se encontraba el Operador y, sobre todo, sin autorización de éste.
- El Operador y su ayudante hicieron caso omiso de las Normas de Seguridad para Trabajos en Instalaciones Eléctricas sin Tensión.

Cuando se trabaja cerca de instalaciones energizadas, se deben observar las distancias correspondientes, que están en relación al valor de la tensión de servicio; o, en su defecto, aislar la parte energizada, con equipo apropiado: mangas, capuchones, cobertores, alfombras, etc.

- El Operador debió poner a tierra y en cortocircuito las líneas junto a todos los seccionadores que abrió o hizo abrir.
- El operador no comprobó la ausencia de tensión antes de indicar al Jefe de Grupo que podía iniciar el trabajo.
- Ni por un instante se le ocurrió pensar que un cliente podría utilizar un generador de emergencia, sin la autorización respectiva
- Incumplimiento de las siguientes Normas de Seguridad.
- No se hizo una Ficha de Maniobras específica para esa ocasión. Se utilizó una Ficha de Maniobras para una Consignación similar anterior.
- No se colocó Avisos de Prohibición de Maniobra en el comando de operación del disyuntor,
- Al Tablerista de la subestación no se lo hizo conocer que había dos grupos de trabajo en la misma línea.

Otro factor es el no cumplimiento a las exigencias y requisitos que deben reunir los seleccionados a desempeñar funciones de mucha responsabilidad .

- Llegaron tarde al lugar de trabajo.
- El jefe de grupo se alejó de su personal sin designar a una persona para que lo reemplace.
- Falta de claridad en la comunicación y el no esperar a que los operadores entreguen al jefe de grupo el aviso de consignación.

Esto quiere decir que la seguridad y salud en el trabajo son, un conjunto bien articulado de actividades que propone el mejoramiento de las condiciones de vida y desempeño de los trabajadores; las empresas están llamadas a garantizar la salud y seguridad de sus trabajadores, a minimizar accidentes de trabajo y enfermedades laborales, a través de programas de prevención y capacitación en actos inseguros; este programa consiste en la planeación, organización, ejecución y evaluación de actividades de medicina preventiva, medicina de trabajo, higiene industrial y seguridad industrial.

Con base en lo anterior, es imprescindible reconocer que tanto empleadores como empleados deben ofrecer y utilizar implementos de protección personal, para evitar riesgos laborales especialmente en la media tensión, que en el peor de los casos pueda invalidar o hasta ocasionar la muerte al individuo; y que los entes de evaluación y vigilancia cumplan a cabalidad con su responsabilidad, haciendo que las empresas documenten todos los actos inseguros en riesgo de accidente eléctrico que puedan amenazar a sus trabajadores, así mismo que cumplan y brinden la seguridad necesaria a sus trabajadores del sector eléctrico, y se conciencien de dar protección a sus trabajadores, cumpliendo con la utilización de EPP(elementos de protección personal), lo cual representa eficacia, posicionamiento social, y lo más importante bienestar y seguridad laboral a sus empleados.

7. Conclusiones

- La globalización trae consigo nuevos avances y técnicas en diferentes campos, especialmente en lo relacionado con la industria de la electricidad, por tanto se hace necesario implementar acciones orientadas a mejorar la seguridad laboral del personal de la compañía.
- Es muy preocupante darse cuenta que tanto empleadores como empleados no brindan ni utilizan las normas básicas de protección personal en su trabajo, lo cual trae como consecuencia riesgo laboral que puede desencadenar detrimento en la salud del individuo y en el peor de los casos poner en riesgo su propia vida; además conlleva posible merma en su desempeño laboral.
- Las empresas modernas deben brindar técnicas de seguridad para preservar y cuidar la integridad física y mental de sus empleados, sobre todo cuando el trabajo realizado ofrece un riesgo permanente, como es el caso de la electricidad.
- Para que una empresa responda a las exigencias de la competitividad del momento debe documentar los actos inseguros en riesgos de accidente laboral eléctrico, garantizando así la integridad física del individuo y en ocasiones de todo el conjunto laboral; lo anterior le permitirá cumplir con las normas exigidas por la ley, además la calidad del trabajo realizado será óptimo y de gran beneficio a la comunidad, que al fin de cuentas es la que lo llevará a obtener posicionamiento frente a la competencia.

8. Recomendaciones

- Las Empresas deben brindar condiciones seguras en el aspecto laboral a sus empleados, haciendo uso de un adecuado desarrollo sostenible, que conlleve seguridad para el empleado y protección para el Medio Ambiente que cada vez manifiesta más su deterioro y desequilibrio por las acciones inadecuadas del hombre.
- Aunque se tenga mucha experiencia en el que hacer laboral, es imprescindible utilizar implementos de protección personal, para evitar daños a la integridad física y mental de la persona y a su vez del entorno.
- Hacer un llamado a las empresas generadoras de electricidad para que tomen conciencia del peligro latente y, desafortunadamente muchas veces real, que pueden ocasionar en la salud y la vida del personal a su cargo cuando no aplican en el trabajo las normas básicas de protección personal, requeridas según las circunstancias.

Referencias

ARL Sura. (s.f.). *Centro de documentación*. Medellín. Recuperado de: <https://www.arlsura.com/>

Bloomfield, J. (1964). *Inducción a la higiene industrial*. México: Editorial Diana.

Circular Unificada 2004. Dirección General de Riesgos Profesionales, República de Colombia,
22 de Abril de 2004.

Colmena Seguros (s.f.). *Colmena Seguros: Legislación*. Colombia. Recuperado de:
<https://www.colmenaseguros.com/Paginas/default.aspx>

Decreto N° 614. Diario Oficial 36561 de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 14 de
marzo de 1984.

Decreto N° 1295. Diario Oficial 41405 de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 24 de
junio de 1994.

Decreto N° 1607. Diario Oficial 44892 de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 6 de
agosto de 2002.

Decreto N° 1771. Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 3 de agosto de
1994.

Decreto N° 1772. Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 3 de agosto de
1994.

Decreto N° 1831. Diario Oficial 41473 de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 4 de
agosto de 1994.

Decreto N° 1832. Diario Oficial 41473 de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 4 de agosto de 1994.

Ley N° 9. Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 24 de enero de 1979.

Ley N° 100. Diario Oficial 41148 de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 23 de diciembre de 1993.

Ministerio de Defensa. (s.f.). *Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo*. Venezuela. Recuperado de:

<http://www.mindefensa.gob.ve/documentos/LOPCYMAT.pdf>

Ministerio de la Protección Social. (s.f.). En qué consiste la salud ocupacional y la seguridad en el trabajo. Colombia. Recuperado de:

www.miniproteccionsocial.gov.co/newsDetail.asp?ID=16722&IDcompany=3

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (2001). Comisión Nacional de Salud Ocupacional del

Sector Eléctrico. Recuperado de: <http://www.oiss.org/estrategia/RESOLUCION-NUMERO-00983-Comision.html>

Resolución N° 000736. Diario Oficial 47301 de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 13 de marzo de 2009.

Resolución N° 1016. Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 31 de marzo de 1989.

Resolución N° 1401. Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 24 de mayo de 2007.

Resolución N° 2013. Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 6 de junio de 1986.

Resolución N° 0002291. Diario Oficial 47751 de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 22 de junio de 2010.

Resolución N° 2400. Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 22 de mayo de 1979.

Resolución N° 3673. Diario Oficial 47130 de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 2 de octubre de 2008.

Resolución N° 008430. Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 4 de octubre de 1993.

Secretaría del Senado. (1950). *Código Sustantivo del Trabajo*. Recuperado de:

http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/codigo_sustantivo_trabajo.html

<https://www.eumed.net/libros/2007a/231/44.html>

<https://www.historiasdegrandesexitos.com/2008/08/historia-de-mcdonalds.html>

http://www.academia.edu/1520444/El_acto_inseguro_A%C3%BAn_el_gran_culpable

[https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/RECURSOS%20FISICOS/GUIAS/GRF.18.](https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/RECURSOS%20FISICOS/GUIAS/GRF.18.pdf)

[pdf](#)

newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/energia/electrica.htm

<https://es.wikipedia.org/wiki/Electricidad>

www.paritarios.cl/prevencion_de_riesgos_Riesgo_Electrico.htm

<http://www.emb.cl/electroindustria/articulo.mvc?xid=1556>

<http://www.porexperiencia.com/articulo.asp?num=64&pag=24&titulo=Actos-inseguros>

<http://revistamakinariapesada.com/?p=1300>

<https://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//36632-decreto-1623-11ago2015.pdf>

<https://www.codensa.com.co/preguntas/frecuentes/residencial/energia/normatividad-y-seguridad/que-es-el-RETIE>.

www.1.upme.gov.co/sites/default/filefiles/resolucion_formatos_FNCE_comentarios.pdf.

<https://www.youtube.com/watch?v=xwHgatfCuSs>