

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y TURISMO
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Trabajo de diploma

Título: Contribución a la gestión de los riesgos laborales en la Subestación Eléctrica 220 kV Holguín perteneciente a la ECIE de Holguín

Autor: Luis Alejandro Peña Castro

Tutor: Ing. Carlos Antonio Álvarez Llorente

Consultante: MSc. Roberto Marrero Arias

Holguín, 2015

RESUMEN

Este trabajo de investigación se desarrolló en la UEB Empresa de Construcciones para la Industria Eléctrica de Holguín (ECIE), específicamente en la Subestación Eléctrica Holguín 220 kV, donde se realizan trabajos de alto riesgo como el mantenimiento y operación de la Subestación. En este se aplicó un procedimiento para lograr mejorar la gestión de los riesgos laborales existentes analizando los procesos y las actividades que se realizan en la subestación.

Con el estudio realizado fueron detectadas varias causas que estaban incidiendo negativamente en la correcta gestión de los riesgos laborales y como consecuencia podrían afectar la calidad de vida de los trabajadores, así como su desempeño. Se propusieron una serie de medidas con el objetivo de eliminar o reducir los riesgos que fueron detectados.

Esta investigación cuenta con dos capítulos, el primero trata los fundamentos teóricos y prácticos relacionados con la gestión de los riesgos laborales, que respaldan la investigación desarrollada y el segundo muestra la aplicación del procedimiento metodológico.

SUMMARY

This investigation work was developed in the UEB Company of Constructions for the Electric Industry of Holguín (ECIE), specifically in the Electric Substation Holguín 220 kV, where they are carried out works of high risk like the maintenance and operation of the Substation. In this a procedure was applied to be able to improve the administration of the existent labor risks analyzing the processes and the activities that are carried out in the substation.

With the carried out study they were detected several causes that were impacting negatively in the correct administration of the labor risks and as a consequence they could affect the quality of the workers' life, as well as their acting. They intended a series of measures with the objective of to eliminate or to reduce the risks that were detected.

This investigation has two chapters, the first one treats the theoretical and practical foundations related with the administration of the labor risks that support the developed investigation and the second sample the application of the methodological procedure.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
1.1 La Gestión de los Riesgos Laborales en las organizaciones	5
1.2 Procedimiento para la Gestión de Riesgos Laborales	10
1.3 Los riesgos eléctricos	19
1.4 Las subestaciones eléctricas	21
CAPITULO II. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO PARA GESTIONAR LOS RIESGOS LABORALES	24
2.1 Caracterización de la Empresa de Construcción de la Industria Eléctrica	24
2.2 Identificación de las situaciones de peligros y riesgos	28
2.3 Evaluación de los riesgos	38
2.4 Medidas preventivas para la reducción y eliminación de los riesgos	39
CONCLUSIONES.....	42
RECOMENDACIONES.....	43
BIBLIOGRAFÍA.....	44
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

Los cambios sucedidos en el mundo y la globalización de las economías regionales han motivado una manera de pensar básicamente estratégica y de administración efectiva. Cada empresa tiene un rol fundamental en el desarrollo de la economía de un país, según el marco en el que se desempeña, es por ello que el creciente desarrollo de las mismas, así como el continuo perfeccionamiento y la novedosa tecnología de la sociedad actual, hacen indispensable una alta profesionalidad y competitividad.

Resulta evidente que el constante proceso de industrialización, genera la necesidad de implantar y desarrollar sistemas de políticas para prever y mantener controlados los riesgos, que son cada vez más crecientes a nivel empresarial, a los cuales se enfrentan los trabajadores del presente siglo. Es decir, que la gestión de riesgos de las empresas constituye una demanda para la esfera laboral, social y familiar; en tanto sus consecuencias van más allá del ámbito institucional. La industrialización y el desarrollo cada vez más acelerado, trae consigo el incremento de los accidentes laborales; 2,2 millones de trabajadores pierden la vida cada año por accidentes relacionados con el trabajo; 4,1 millones de trabajadores estadounidenses sufren enfermedades graves cada año; 26,4 millones de días de trabajo desde 1990 fueron perdidos en Reino Unido por accidentes laborales; 4% del Producto Interno Bruto mundial se pierde por accidentes relacionados con el trabajo y 6300 trabajadores mueren cada día como resultado de accidentes de trabajo o enfermedades relacionadas con el trabajo debido al aumento de la exposición al riesgo y por las propias características que este toma (riesgos que cada vez son más complejos y más difíciles de identificar y controlar). Razón por la cual resulta imprescindible aumentar las medidas de seguridad las cuales constituyen una necesidad intrínseca al ser humano.

La Seguridad y Salud en el Trabajo es una de las disciplinas más importantes del ámbito laboral, no solamente por su incidencia en la vida y salud de los trabajadores sino además, por las implicaciones económicas con que están relacionadas. En este sentido, crear un ambiente laboral sano, saludable y seguro es una obligación de

las administraciones de las entidades laborales y de los propios trabajadores. En Cuba el trabajador, debido a su propia actividad laboral o por el entorno de trabajo, puede estar expuesto a riesgos laborales, que de no controlarlos, pueden provocar accidentes o enfermedades profesionales. La organización tiene la obligación de suministrar los medios suficientes para controlarlos o si no, al menos minimizarlos.

Es por esto que la Gestión de Riesgos Laborales (GRL) desempeña un papel fundamental en el sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (GSST), considerado como la columna vertebral de este sistema, haciéndose necesario contar con una metodología, que pueda garantizar una correcta gestión de riesgos laborales en la organización y de esta forma lograr mejoras continuas de las condiciones de trabajo.

En Cuba, como parte de la consolidación del Perfeccionamiento Empresarial que se ha estado llevando a cabo, se ha generado la necesidad de contar con empresas con un desempeño eficiente, efectivo, eficaz y seguro. Estas acciones tributan al cumplimiento de lo planteado en el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba, donde se hace referencia al lineamiento 138, cuyo contenido se refiere a la necesidad de prestar mayor atención en la formación y capacitación continuas del personal técnico, cuadros calificados, que respondan y se anticipen al desarrollo científico tecnológico en las principales áreas de la producción y los servicios, así como a la prevención y mitigación de impactos sociales y medioambientales.

De igual manera, para que la empresa pueda ser efectiva y pueda además, brindar un servicio de calidad y seguro, los trabajadores deben ser responsable y usar todos los medios de trabajo y equipos de protección de forma adecuada, y cumplir con todos los procedimientos de trabajo y medidas adoptadas. Para una entidad considerarse efectiva, debe lograr el mantenimiento y desarrollo de sus medios y fuerzas de trabajo, a lo cual no escapa la Subestación Eléctrica 220 kV Holguín perteneciente a la UEB Empresa de Construcciones para la Industria Eléctrica (ECIE) de Holguín. Esta entidad es considerada muy importante por su papel en la transformación y distribución de la energía eléctrica, lo que a su vez son actividades

de alto riesgo por el tipo de actividad que en ella se realiza y al cual se exponen los trabajadores.

El incremento de la accidentalidad en las estadísticas nacionales y en los propios índices de accidentalidad dentro de la ECIE, como empresa nacional, y la UEB de Holguín en conjunto con sus líneas y subestaciones, así como la modernización que se realizó en la subestación, sugieren que se revise el proceso de identificación, evaluación y control de riesgos en la Subestación, para desarrollar acciones y medidas de seguridad que contribuyan a reducir la accidentalidad. Esto quedó demostrado en la pasada auditoría realizada por un grupo de la ECIE nacional pues se le señaló como deficiencia a la Subestación la desactualización de la GRL. Este tipo de trabajo resulta de suma importancia, ya que permite de forma científica y profesional, dar cuenta y accionar preventivamente sobre los peligros y riesgos que pueden afectar no sólo el desempeño y la calidad del trabajo del electricista, sino su integridad física y la de las instalaciones.

Por lo anteriormente expuesto, se plantea como **problema** a investigar: Insatisfacción con la calidad de la gestión de los riesgos laborales en la Subestación Eléctrica 220 kV Holguín perteneciente a la UEB Empresa de Construcciones para la Industria Eléctrica (ECIE) de Holguín.

Como **objeto de la investigación** se define: la gestión de los riesgos laborales.

El **objetivo general** de la investigación consistirá en:

Identificar, evaluar y proponer acciones de control de los riesgos laborales en la Subestación Eléctrica 220 kV Holguín que pertenece a la UEB ECIE de Holguín.

Se define como **campo de acción** la GRL en la Subestación Eléctrica 220 kV Holguín que pertenece a la UEB ECIE de Holguín.

Para cumplir el objetivo general se trazaron los **objetivos específicos** siguientes:

1. Elaborar el marco teórico - práctico para la gestión de riesgos laborales en subestaciones eléctricas.
2. Definir el procedimiento adecuado para la gestión de riesgos laborales en una subestación eléctrica.

3. Identificar, evaluar y proponer acciones de control de los riesgos laborales en la Subestación Eléctrica 220 kV Holguín de la ECIE.

Para el desarrollo de esta investigación se utilizaron los **métodos** siguientes:

Métodos teóricos:

- Análisis y síntesis: aplicado en la determinación de los fundamentos teóricos que podrán servir de soporte al enfoque y solución del problema, así como en la valoración de toda la información recibida sobre la GRL.
- Inductivo-deductivo: usado para considerar los elementos que podrán hacer posible el procedimiento empleado.
- Histórico Lógico: aplicado en el acercamiento al desarrollo histórico de la GRL.

Métodos empíricos:

- Entrevistas, observación directa y revisión de documentos: aplicados durante el proceso de búsqueda y recopilación de la información necesaria.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO - PRÁCTICO DE LA GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES EN SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

En este capítulo se presentan las principales concepciones teóricas y prácticas que respaldan la investigación desarrollada, presentando temas relacionados con la GRL.

1.1 La Gestión de los Riesgos Laborales en las organizaciones

Hoy en día las empresas han venido dando mayor atención al tema de la SST, entre otras razones por el impacto del capital humano en el desempeño de las organizaciones. La NC 18000: 2005 define la SST como la actividad orientada a crear condiciones, capacidades y cultura para que el trabajador y su organización puedan desarrollar la actividad laboral eficientemente, evitando sucesos que puedan originar daños derivados del trabajo. Esta definición cubana se distingue por destacar el tema cultura como elemento esencial a considerar dentro de los resultados que debe generar las acciones de SST en las organizaciones.

La forma de gestionar la SST es crucial para obtener resultados que aporten a la prevención de accidentes, enfermedades profesionales y otros daños derivados del trabajo. En esto intervienen un gran número de disciplinas específicas, y el objeto de su gestión son los riesgos que aparecen en las condiciones de trabajo. El desarrollo la ciencia y la tecnología, y la variedad de condiciones y situaciones de trabajo en que el hombre moderno se ve envuelto han incidido en la ampliación del concepto de seguridad, ya no restringido a las ideas clásicas de la protección e higiene sino que ha incorporado conceptos como calidad de vida en el trabajo y seguridad integrada.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) tiene una estrategia global sobre SST, dentro de sus objetivos fundamentales se encuentran desarrollar políticas, sistemas, programas y perfiles nacionales de salud y seguridad en el trabajo tomando como centro los sistemas de gestión.

Un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SGSST) no es más que la parte del sistema de gestión general que comprende el conjunto de los elementos interrelacionados e interactivos, incluida la política, organización, planificación,

evaluación y plan de acciones, para dirigir y controlar una organización con respecto a la SST.

La GRL es reconocida por varios autores como el proceso de toma de decisiones en un ambiente de incertidumbre, sobre una acción que va a suceder y sobre las consecuencias que existirán si esta acción ocurre. La NC 18000:2005 la define como la aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas de gestión para analizar, valorar y evaluar los riesgos. Hacer GRL implica recorrer el camino identificación, evaluación y control, sigue siendo así desde los estudios de William Heinrich hasta lo que señalan los sistemas normalizados de gestión.

La Ley 116 del 2013 declara en su artículo 127 que el empleador está obligado a cumplir la legislación sobre SST y adoptar las medidas que garanticen condiciones laborales seguras e higiénicas, así como la prevención de accidentes de trabajo, enfermedades profesionales, incendios, averías u otros daños que puedan afectar la salud de los trabajadores y el medio ambiente laboral. En consecuencia plantea en el artículo 134 que el empleador, oído el parecer de la organización sindical, está obligado a identificar y evaluar los riesgos en el trabajo y realizar acciones preventivas para disminuirlos o evitarlos. Es decir está obligado a realizar la gestión de los riesgos presentes en el ámbito laboral.

Económicamente una correcta GRL, tiene una gran importancia pues permite minimizar los costos en cualquier empresa, por la relación que tienen estos ya sea de forma directa o indirecta con daños y perjuicios que se generan en las personas y bienes de la organización que tiene una implicación económica. Entre los factores que más influyen negativamente en la economía de la organización se pueden encontrar los accidentes laborales, incidentes y enfermedades profesionales.

La productividad de una empresa se puede ver afectada por los riesgos laborales que estén presentes en su entorno laboral, ya sea por la desmotivación, el desinterés o el descontento de los trabajadores, el ausentismo o las consecuencias de las bajas laborales. La GRL también es un elemento imprescindible en el ámbito social y psicosocial, no solo por mejorar la calidad de vida de los trabajadores, sino también para lograr el máximo rendimiento de los mismos, durante el cumplimiento

de la jornada laboral. Se afirma que este segundo ámbito está presente en más de un tercio de los accidentes y enfermedades de trabajo y que un 17% de las bajas laborales tienen que ver con lo psicosocial, además se señala que un 30% de los trabajadores europeos sufren estrés laboral (Mansilla, s/f).

Favorecer el bienestar en el ámbito laboral sería posible con la creación de un ambiente de trabajo más ordenado, más higiénico, más seguro, con condiciones que permitan que las tareas resulten cómodas y que no disminuya la motivación para llevar a cabo las mismas. La materialización de esta actividad no conlleva solamente a la realización de la gestión para conseguir la desaparición de accidentes, incidentes o enfermedades, sino que busca además conseguir un adecuado bienestar físico, mental y social de las personas, disminuyendo los riesgos laborales al mínimo posible ya que mientras menos sean estos, mayor será la satisfacción, bienestar laboral y motivación de los trabajadores.

Contar con una adecuada GRL tiene como ventajas, la ayuda que le brinda a las empresas y lo útil que le es en el cumplimiento de requisitos legales y normativos referentes a lo legislado para la prevención de riesgos laborales. Evita también las posibles sanciones o interrupciones de la actividad, producida por el incumplimiento de la referida legislación. Otra de las ventajas consiste en que proporciona una buena imagen de la empresa de cara a los clientes y la sociedad, demostrando de esta forma el compromiso de la organización con la SST. Con el desarrollo de una correcta comunicación entre las distintas partes interesadas, permite conseguir una cultura común en la prevención de riesgos entre las diferentes áreas y niveles de la empresa.

Conceptos y definiciones relacionadas con la GRL

Para la mejor comprensión del tema se presentan las definiciones de términos que son muy importantes para poder realizar una correcta gestión de riesgos. Muchos son los autores y publicaciones que coinciden o difieren en cuando a la conceptualización de muchos de ellos.

En la NC: 18000: 2005 se define al riesgo como la “combinación de la probabilidad de que ocurra un daño y la gravedad de las consecuencias de éste”. Por otra parte

en la Ley 31/1995 de España se denomina como riesgo laboral a la “posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo”. Para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad, se “valorarán conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo”.

Tanto la prevención de riesgos laborales que se define como “el conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo” y la situación peligrosa definida como la “circunstancia por la cual las personas, los bienes o el ambiente estén expuestos a uno o más peligros “son conceptos que están recogidos en la NC: 18000:2005.

Como ya se explicó con anterioridad el proceso de identificar, evaluar y controlar el riesgo es esencial como forma de enfrentarlos. La NC: 18000: 2005 se refiere a la identificación de peligros como el “proceso que consiste en reconocer que existe peligro y definir sus características”, para lo cual es importante disponer de la información requerida.

Según la NC: 18000:2005 la evaluación de riesgos es el “proceso general que consiste en estimar la magnitud del riesgo y decidir si el riesgo es tolerable o no”. Otro concepto es el que plantea la ya mencionada Ley española donde se define el mismo como “el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse”.

El control de los riesgos laborales es el “proceso de toma de decisión para tratar y/o reducir los riesgos, a partir de la información obtenida en la evaluación de riesgos, para implantar las acciones correctivas, exigir su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia” (NC: 18000: 2005).

Los riesgos se pueden clasificar en cinco grandes grupos, atendiendo a los factores que los provocan, como:

1. Riesgos físicos: ruidos, vibraciones, ventilación, presión, temperatura, iluminación, contacto eléctrico, radiaciones ionizantes y no ionizantes.

2. Riesgos químicos: sustancias químicas que se encuentren en diferentes estados como vapores, líquidos, gases, polvos, nieblas.
3. Riesgos biológicos: bacterias, hongos, virus, parásitos.
4. Riesgos ergonómicos: posturas, movimientos, relaciones corporales, informativas y de control.
5. Riesgos psicosociales: carga mental, monotonía, estrés, relaciones interpersonales.

Del estudio de la literatura se pudo determinar la existencia de un grupo de rasgos presentes en la GRL que se realiza en el mundo, dentro de los que se pueden mencionar:

- La unificación de criterios para realizar de forma similar en las organizaciones la GRL,
- Integración de los diferentes tipos de riesgos dentro de un mismo enfoque de gestión (estandarización de sistemas),
- La GRL se vincula, incrementando su significado, con aspectos como servicio al cliente, y compromiso con la sociedad, el medio ambiente y la salud de los trabajadores,
- Ampliación del marco legal respecto a la GRL y su ejecución con apego a la legislación.

En Cuba existen muchas similitudes con los planteamientos anteriores, no obstante con la actualización de la legislación laboral se pretende descentralizar el cómo realizar la gestión de riesgos y se declara la importancia de realizarla. En años anteriores se trabajaba con la Resolución 31-02 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MSST) en la cual se definía el “Procedimiento práctico general para la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo en el trabajo”, donde se ponía de manifiesto el actuar para lograr una correcta práctica de la GRL. Al ser derogada esta Resolución por el Decreto 326-14 Reglamento del Código de Trabajo se crea un vacío legal en cuanto a la forma de realizar la gestión, que al no ser sustituida por otra puede ser contraproducente para una adecuada GRL en las organizaciones.

1.2 Procedimiento para la Gestión de Riesgos Laborales

Es imposible lograr una correcta gestión de los riesgos laborales si no se identifican, evalúan y controlan bien los mismos. Del cumplimiento de estas acciones depende el éxito de la GRL en las organizaciones.

Son diversos los procedimientos que existen para la GRL, en la búsqueda realizada se pudo tener acceso a algunos de ellos. La forma de realizar la GRL establecida en la derogada Resolución 31 (MTSS, 2002) “Procedimientos prácticos generales para la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo en el trabajo” es una de las formas más simples de realizar esta actividad, con características que la hacen asequible para las organizaciones cubanas. Otra vía es la propuesta de Castillo Rosal (2009) “Procedimiento para la gestión de riesgos laborales de forma integrada y con un enfoque de procesos” en donde se abordan casi los mismos elementos de la Resolución pero resulta más amplio en detalles para la identificación de los riesgos (Anexo 1).

Un momento importante en la GRL es la evaluación de riesgos, para ello la literatura recoge diferentes métodos de análisis. Según la forma de obtener la información, la objetividad o subjetividad de la misma, estos pueden ser clasificados en cuantitativos y cualitativos:

Entre los métodos cuantitativos se pueden mencionar:

- Las mediciones.
- Métodos cuantitativos probabilísticos.

Dentro de los métodos cualitativos se encuentran:

- Método de evaluación del riesgo de Alders Walberg
- Método de evaluación del riesgo de William Fine
- Método de evaluación del riesgo de Richard Pickers
- Método general de evaluación del riesgo, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo y de MUPRESA de España.

Casi todos estos métodos evalúan los riesgos combinando la probabilidad de que ocurra el accidente y las posibles consecuencias del mismo. La evaluación es imprescindible para poder definir el nivel de prioridad de las medidas preventivas a aplicar.

El mencionado Método general de evaluación del riesgo, de los mencionados, es el de más amplio conocimiento en Cuba, pues formaba parte de la derogada resolución 31 de 2002 del MTSS.

El procedimiento seguido por Castillo Rosal (2009) resulta el más apropiado para el desarrollo de esta investigación (Anexo2). Los pasos para poder realizar una correcta GRL se muestra a continuación:

Paso 1. Identificación de las situaciones de peligros y riesgos

La identificación de las situaciones peligrosas y riesgos se desarrolló con un enfoque de procesos (Anexo 3), siguiendo algunos pasos definidos en el Procedimiento metodológico para gestionar los riesgos laborales de Castillo Rosal (2009) en ocasiones modificados. En él se deben considerar las dos fases siguientes:

Fase 1: Detección de síntomas

Se deben identificar los síntomas indicativos de problemas con la SST en la organización y establecer comparación entre ellos para distintos períodos de análisis. Estos síntomas se pueden descubrir en variaciones de la fluctuación laboral, los certificados médicos y sus causas, y las insatisfacciones de los trabajadores. También pueden analizarse los resultados de la accidentalidad a través de sus indicadores:

- Índice de incidencia (I)
- Índice de frecuencia (If)
- Índice de gravedad (Ig)
- Índice de incidencia en fallecidos (IF)
- Índice de letalidad (IL)

No se tienen que seguir solamente estos indicadores, se puede detectar otros a través de criterios de expertos.

Fase 2: Análisis de los procesos y actividades

Para el cumplimiento de esta fase se deben determinar los procesos de la organización y documentar cada uno de ellos. Los distintos procesos que componen

los elementos para la identificación de situaciones de peligros y riesgos serán analizados en esta fase.

Elementos de entrada en el proceso:

1. Exigencias de los procesos

Como primer elemento de entrada se tiene las exigencias para la realización de los diferentes procesos que se llevan a cabo en la organización. Estas exigencias son el punto de partida para el análisis comparativo con los otros elementos integrantes del procedimiento. A continuación se muestran los elementos integrantes de estas exigencias:

- Relacionadas con la misión del puesto de trabajo
- Relacionada con los objetivos del puesto de trabajo
- Relacionadas con el factor humano
- Relacionadas con las materias primas y materiales
- Relacionadas con los medios de trabajo
- Relacionados con las condiciones de trabajo

Para esto es conveniente consultar los profesiogramas o calificadores de cargos. En caso de no existir mediante encuestas y entrevistas a los especialistas y al personal con más experiencia se podrán determinar estas exigencias.

2. Análisis del factor humano

Como otro elemento de entrada en el proceso de identificación de las situaciones peligrosas y los riesgos se tiene al hombre. Una vez que este se encuentre desempeñándose en determinado puesto de trabajo de la organización se le debe dar seguimiento a las características físicas pues su disminución por cualquier causa puede provocar lesiones, o incluso hasta la muerte del trabajador. Para su verificación se requiere de la realización de chequeos médicos periódicos. Otro elemento a tener en cuenta son las competencias laborales pues para la realización de cualquier actividad el individuo debe tener ciertos conocimientos y cumplir con requisitos personales que le permitan desempeñarse correctamente en sus funciones.

3. Análisis de las materias primas y materiales

Las materias primas y los materiales constituyen los elementos a transformar en los procesos. El manejo y empleo inadecuado de las materias primas y materiales incrementa la probabilidad de ocurrencia de incidentes, accidentes o enfermedades profesionales. Por lo que se debe tener en cuenta la característica de las materias primas y materiales, el estado en que se encuentran, los manuales para su manipulación y uso, señalizaciones, los equipos de protección personal para su manipulación y la existencia de la materia prima y materiales en el momento oportuno en el puesto de trabajo.

4. Análisis de los medios de trabajo

Los medios de trabajo constituyen la tecnología dura en las organizaciones en que se apoya el trabajador para la realización de sus actividades. Estos constituyen otro elemento de análisis en la identificación de las situaciones peligrosas y los riesgos laborales. Por lo que el estado técnico en que se encuentran, la existencia y utilización de manuales para su uso, la existencia de los medios y equipos de protección personal y colectiva, y las exigencias específicas de los medios de trabajo son de gran importancia a la hora de valorarlos.

5. Legislación en materia de SST

El marco legal en las organizaciones es vital para su desempeño, pues estas rigen los distintos procedimientos en las mismas. Existen un variado grupo de leyes, resoluciones, y normas que complementan la legislación y estandarización existente en materia de SST. Para ello se debe analizar si la organización conoce los distintos elementos que complementan la legislación vigente en materia de SST, por las que se deben regir y se actualiza constantemente y si cuenta con estos elementos, tiene identificadas cuáles son las aplicables y si las aplica.

6. Recursos económicos y materiales dirigidos a la GSST

No se puede hablar de una completa GSST sin contar con los recursos necesarios para ello. Se puede trabajar en materia de seguridad y salud pero limitándose a la disponibilidad de los recursos existentes. La Gestión de Recursos Humanos se

muestra actualmente con la premisa de ver al factor humano como el elemento más importante dentro de las organizaciones, y siguiendo esa línea, considera por tanto la asignación de recursos en esta dirección como una inversión y no como un gasto. Por lo que es necesario conocer cómo se realiza la planificación de los recursos económicos y si estos son los necesarios para garantizar y suplir las necesidades que demande.

7. Procedimientos de trabajo

La realización de las actividades en los distintos puestos de trabajo de la organización, se rigen por procedimientos concebidos para su óptimo desempeño. La existencia de los procedimientos y métodos de trabajo para desarrollar las actividades que componen los distintos procesos que se llevan a cabo en la organización, las especificaciones derivadas a la utilización de los equipos de protección personal (EPP), su estado de conservación y uso son ejemplos de estos procedimientos.

8. Elementos organizativos de la SST en las organizaciones

No se puede hablar de la GSST y la GRL en las organizaciones sino se definen los elementos organizativos integrantes de los mismos. Para ello se analizará si está definida la política de la SST en la organización, si existe comprometimiento de la alta dirección con la SST y dentro de ella con la GRL, si se tiene una estructura organizativa con responsabilidad y funciones y si existen planes de emergencia contra eventualidades y catástrofes

Elementos en el proceso de transformación

Por lo general en el proceso de transformación, los obreros identifican más la presencia de riesgos, puestos que son los más perceptibles, por esa razón en este paso la participación del trabajador es más activa.

1. Análisis de las condiciones de trabajo

Las condiciones de trabajo constituyen el aspecto fundamental que permite la realización del trabajo en una organización. Su misión principal es garantizar la comodidad del trabajador para el desempeño de sus actividades. Para analizar las

condiciones de trabajo, es necesario identificar las situaciones de peligro existentes por cada uno de los riesgos, clasificados de la siguiente forma:

➤ Riesgos físicos

Los riesgos físicos abarcan aquellos elementos que afectan al trabajador en su ambiente físico. Para su análisis se deben tener en cuenta los factores ambientales medibles que son susceptibles a ser modificados, los efectos fisiológicos producidos por estos factores y también como se siente el hombre en dicho ambiente. Los mismos se mencionan a continuación:

- Análisis de la iluminación
- Análisis del ruido
- Análisis del microclima laboral
- Análisis de las vibraciones
- Análisis de las radiaciones ionizantes
- Análisis de las radiaciones no ionizantes
- Análisis de incendios y explosiones
- Análisis de la carga física
- Análisis de lugares y espacios de trabajo
- Análisis de las escaleras
- Análisis de las instalaciones eléctricas
- Análisis de las herramientas manuales
- Medios de elevación y transporte
- Análisis de las máquinas
- Manipulación de objetos

➤ Riesgos químicos

Los riesgos químicos están constituidos por todos aquellos agentes químicos que se encuentran en la organización y puedan afectar la salud del hombre. Para estos se deberá analizar las medidas de seguridad, el almacenamiento, la manipulación, los procedimientos escritos de trabajo y los planes de emergencia.

➤ Riesgos biológicos

Los riesgos biológicos se determinan por los agentes biológicos que se encuentran presentes en la organización y pueden afectar la salud del hombre. Estos pueden ser seres vivos que ocasionen enfermedades infecciosas o parasitarias.

➤ Riesgos ergonómicos

Para analizar este factor es necesario conocer las capacidades de los individuos y las relaciones con el trabajo, para obtener como resultado un sitio de trabajo seguro y adecuado. El confort y bienestar del trabajador es el resultado que se busca siempre así como el correcto balance entre el sistema hombre - máquina.

➤ Riesgos psicosociales

Los factores de riesgo psicosociales son la relación que experimenta el hombre con su medio circundante y con la sociedad que le rodea, que pueden convertirse en algo nocivo para el bienestar del individuo cuando desequilibran su relación con el trabajo o con el entorno. Entre algunas de las causas que pueden provocar esto se encuentran el estrés, la monotonía, la saturación mental, entre otros.

2. Factores organizacionales

A menudo el diseño de la organización del trabajo se realiza atendiendo únicamente a factores técnicos o productivos, descuidando la consideración del elemento humano. La falta de atención a estos aspectos puede generar una serie de consecuencias sobre las personas (estrés, insatisfacción) o sobre la organización (ausentismo, conflictividad,) es por ello que se hace necesario orientar a las empresas en aspectos y tareas propias que no propicien ambientes problemáticos. Brindarle un nivel de autonomía a la persona para que influya en los distintos aspectos que afectan a la realización de su trabajo.

➤ Rol en la organización

Esto viene dado al papel que cada persona juega en la organización. Los problemas asociados a este caso pueden ser debidos a la existencia de contradicciones entre las diferentes funciones que se demandan a las personas. Puede ser también debido al conflicto entre las demandas del trabajo y los valores y creencias de la

persona, o a las discrepancias entre las distintas tareas o funciones que deben cumplirse. Otro problema que puede darse es que la persona desconozca lo que se espera de ella en la organización.

- Las relaciones personales

Estas constituyen un aspecto muy importante de la salud psicosocial, pueden ser en sí mismas si son buenas, fuente de satisfacción o si son inadecuadas pueden ser causa de estrés. Unas buenas relaciones interpersonales tienen un efecto amortiguador sobre los efectos que puede producir un trabajo estresante.

- Análisis del trabajo a turnos y nocturnidad

El tiempo de trabajo es uno de los aspectos de las condiciones de trabajo que tiene una repercusión más directa sobre la vida diaria, ya que su distribución puede afectar no sólo a la calidad de vida en el trabajo sino a la vida extra laboral. Por otra parte para la organización es un factor de rendimiento, de costo de producción, de utilización óptima de la capacidad de la instalación y, por consiguiente, de eficacia.

- Análisis del Clima organizacional

El clima organizacional es una suma de apreciaciones sobre la organización en su conjunto y sus métodos de análisis son fundamentalmente descriptivos. Este sirve de base para describir la situación laboral, además todos los miembros lo perciben aunque no sean capaces de explicarlo o definirlo. También se concibe como una cualidad relativamente perdurable propia de la organización y se alimenta de los aportes e investigaciones del comportamiento organizacional.

Paso 2. Evaluación de los riesgos

Uno de los métodos más usados para la evaluación de riesgos es el Método general de evaluación del riesgo. Este evalúa los riesgos combinando las probabilidades de que ocurra el accidente y las posibles consecuencias del mismo sin utilizar valores estimados numéricos. En el anexo 4 se pueden encontrar las que se usan en este método.

Probabilidad: Se estimará la posibilidad de que los factores de riesgo se materialicen en los daños normalmente esperables de un accidente. A la hora de establecer la probabilidad del daño se considerará lo siguiente:

- La frecuencia de exposición al riesgo.
- Si las medidas de control ya implantadas son adecuadas (resguardos, EPP, etc.)
- Si se cumplen los requisitos legales y los códigos de buenas prácticas
- Protección suministrada por los EPP y tiempo de utilización de los mismos.
- Si existen trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.
- Exposición a los elementos.
- Actos inseguros de las personas (errores no intencionados o violaciones intencionadas de los procedimientos).

Consecuencias: La materialización de un riesgo puede generar consecuencias diferentes, cada una con su correspondiente probabilidad. Es decir, las consecuencias normalmente esperables de un determinado riesgo son las que presentan mayor probabilidad de ocurrir, aunque es concebible que se produzcan daños extremos con una probabilidad menor.

Estimación del valor del riesgo: Es el producto de la consecuencia por la probabilidad y representa la magnitud del daño que un conjunto de factores de riesgo producirá por unidad de riesgo.

Valoración del riesgo: Se forman la base para decidir si se necesitan mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos.

Prioridad: La prioridad de las acciones a realizar deberá estar relacionada con el orden de magnitud de los riesgos, proponiéndole a cada situación de peligro medidas preventivas, es decir:

Riesgo importante:	Prioridad I
Riesgo moderado:	Prioridad II
Riesgo tolerable:	Prioridad III
Riesgo trivial:	Prioridad IV

En el caso de existir algún riesgo severo, se debe de inmediato tomar medidas con este.

Paso 3. Medidas preventivas para la reducción y eliminación de los riesgos

Luego de ser identificadas y evaluadas las situaciones de peligro y los riesgos asociados a estas, es de vital importancia ser eficaz en las acciones de seguridad, por lo que se establecen medidas de control. Estas deben garantizar una actuación preventiva realizando inspecciones sistemáticas, evaluando el comportamiento de los trabajadores, analizando la documentación y registros referentes a resultados obtenidos y recomendaciones derivadas de inspecciones realizadas anteriormente. No solo la administración juega un papel importante sino que todos los trabajadores y los sindicatos pueden contribuir al desarrollo de esta labor.

1.3 Los riesgos eléctricos

La energía eléctrica es una de las formas de energía más utilizadas en todos los países del mundo. Por lo general cuando ocurren accidentes eléctricos traen consigo una elevada gravedad, sobre todo cuando la corriente eléctrica afecta a órganos vitales como los pulmones, riñones o el corazón. La electricidad es sumamente peligrosa y es por esto el cuidado que se debe tener pues como es imperceptible por los sentidos no se conoce cuando se puede estar expuesto a riesgos donde ella este presente. Se tiene que tener en cuenta que:

- No tiene olor.
- No se puede ver.
- No se aprecia generalmente al oído, salvo en líneas de alta tensión.

Cualquier tarea en la que uno tenga que manipular o implique maniobras de instalaciones eléctricas de baja, mediana o alta tensión y las operaciones de mantenimiento de las mismas traen consigo la presencia de riesgos eléctricos. La utilización, manipulación y reparación de las maquinarias de equipo eléctrico, como el manejo de aparatos eléctricos en entornos para los cuales no han sido diseñados, como son ambientes húmedos y mojados son otras de las actividades donde aparecen los riesgos eléctricos.

Niveles de tensión de la corriente eléctrica

Existen varios niveles en los que oscilan la corriente eléctrica, estos son los de muy baja tensión (MBT) el que corresponde a las tensiones hasta 50 V. en corriente

continua o iguales valores eficaces entre fases en corriente alterna, otro es el de baja tensión (BT) y al que le corresponden las tensiones por encima de 50 V, y hasta 1000 V, en corriente continua o iguales valores entre fases en corriente alterna. También se encuentra el nivel de media tensión (MT) que es donde las tensiones se encuentran por encima de 1000 V y hasta 33000 V inclusive y el nivel de alta tensión (AT) el cual comprende tensiones por encima de 33000 V.

Quedan específicamente relacionados con los riesgos eléctricos, efectos como:

- Electrocutión: posibilidad de circulación de una corriente eléctrica a través del cuerpo humano.
- Choque eléctrico: contacto con elementos en tensión (contacto eléctrico directo), o con masas puestas accidentalmente en tensión (contacto eléctrico indirecto).
- Incendio o explosión.

El cuerpo funciona como un circuito complejo, las características conductivas varían de una persona a otra y según las condiciones en que se encuentre, no es un aislante ni es un buen conductor.

Los factores determinantes de la gravedad del paso de la corriente eléctrica por el organismo son:

- Intensidad de la corriente eléctrica
- Tiempo de contacto a la corriente eléctrica
- Trayectoria de la corriente eléctrica por el cuerpo humano
- Frecuencia de la corriente eléctrica
- Resistencia eléctrica del cuerpo humano
- Tensión aplicada
- Condiciones fisiológicas del accidentado.

Los factores que más intervienen en los accidentes eléctricos son:

- La intensidad, que depende básicamente de la resistencia del cuerpo humano
- El tiempo de contacto.

Como se puede apreciar y se conoce, las lesiones que pueden ser provocadas por el contacto con la corriente eléctrica son varias y en ocasiones mortales. Entre estas

se encuentran la tetanización muscular donde se expresa la anulación de la capacidad muscular lo que impide la separación por sí misma del punto de contacto. Otras de las lesiones que pueden ser provocadas son el paro respiratorio que es producido cuando la corriente circula de la cabeza a algún miembro, atravesando el centro nervioso respiratorio y la asfixia que se presentan cuando la corriente atraviesa el tórax e impide la contracción de los músculos de los pulmones y por tanto la respiración.

La ruptura del ritmo cardíaco debido a la circulación de corriente por el corazón y al interrumpirse la circulación sanguínea que en pocos minutos provoca lesiones irreversibles en el cerebro es conocida como fibrilación ventricular, las quemaduras producidas por la energía liberada al paso de la intensidad (efecto Joule) y por el arco eléctrico accidental, cuya elevada temperatura (4000°C) puede afectar a la piel donde la gravedad de estas dependerá de la parte del cuerpo afectada son otras de las posibles lesiones que el contacto con la corriente eléctricas puede provocar. No puede dejar de mencionarse que el contacto eléctrico en ocasiones puede provocar hasta la muerte.

1.4 Las subestaciones eléctricas

Una subestación eléctrica es una gran unidad de servicio público que se ubica entre las centrales generadoras y en la periferia de los consumidores que utilizan la electricidad que aquí se produce, en el exterior o interior de los edificios. Estas están conectadas a la red de energía a través de líneas eléctricas de alto voltaje y mediante el uso de transformadores, reducen e incrementan el voltaje para que se ajuste a los requisitos de recepción dentro de la sociedad. Realizan transformaciones de tensión a diferentes niveles así como la conexión de los circuitos. Actualmente en las ciudades, las subestaciones están en el interior de edificios para ahorrar espacio y disminuir las contaminaciones que puedan causar al medio ambiente. En cambio, las instalaciones al aire libre están situadas en las afueras de la ciudad. Este tipo de instalaciones a menudo se encuentra cerca de casas y negocios.

Las subestaciones pueden ser de dos tipos:

- Subestaciones de transformación: son las encargadas de transformar la energía eléctrica mediante uno o más transformadores. Estas subestaciones pueden ser elevadoras o reductoras de tensión.
- Subestaciones de maniobra o distribución: son las encargadas de conectar los circuitos y realizar sus maniobras.

Las subestaciones de transformación pueden ser de dos tipos:

- Subestaciones transformadoras elevadoras: estas son las encargadas de elevar la tensión generada de media a alta para poderla transportar. Se encuentran al lado de las centrales generadoras de electricidad y al aire libre. La tensión de entrada de los transformadores usualmente se encuentra entre 3 y 36 kV mientras que la de salida está condicionada por la tensión de la línea de transporte o de interconexión (110, 220 kV).
- Subestaciones transformadoras reductoras: estas subestaciones tienen la función de reducir la tensión de alta a tensión media para su posterior distribución. Este es el tipo de subestación donde se desarrollara el siguiente trabajo. Entre los elementos que se pueden encontrar en estas subestaciones se encuentran los transformadores de corriente (TC) y de potencial (TP) en 34.5, 110 y 220 kV, los cuales como su nombre indica transforman la corriente y el voltaje de altos valores a valores inferiores, de kilo ampere (kA) a ampere (A) y de kilo volt (kV) a volt (V). También se encuentran los transformadores de fuerza en 110 y 220 kV los cuales reducen de 220 kV a 110 y 34.5 kV. Se tienen también los capacitores de acoplamiento, los que regulan la frecuencia en las líneas de 110 y 220 kV hasta hacerla compatible con la subestación, los pararrayos valvulares para la detección y actuación antes fenómenos naturales específicamente descargas atmosféricas, los desconectivos, que se usan para aislar de la corriente una sección determinada y poder trabajar en ella. La tensión de entrada de los transformadoras depende de la tensión de línea de transporte (110, 220 kV). En cambio la tensión de salida de los transformadores está condicionada por la tensión de las líneas de distribución (entre 6 y 34.5 kV).

En estas subestaciones se realizan varios trabajos de mantenimiento y operación, donde el nivel de riesgo es alto. A raíz de la revolución energética y el desarrollo industrial que va alcanzando el país, se comienza un proceso de modernización de las mismas. El cambio de los equipos que llevaban funcionando más de 30 años era de gran importancia para mejorar la calidad de los servicios que esta presta y para ser más rentable. De esta forma se logra disminuir cuantiosamente las afectaciones en el sistema eléctrico, tanto en el sector estatal como en el residencial.

En materia de economía y de tiempo de trabajo, se logra también mejorar considerablemente, por lo que al ser estos equipos novedosos en cuanto a funcionamiento, tecnología y rendimiento, se reduce el periodo que normalmente se destinaba al mantenimiento de estos y las averías de los mismos. De igual forma los costos asociados al mantenimiento y buen funcionamiento de la tecnología con que cuenta la empresa se reducen, como consecuencia de una disminución de los gastos relacionados con la compra de piezas y materiales, para la sustitución y reparación de estos nuevos equipos.

En estos momentos la Subestación Holguín 220 kV se encuentra a un 98% de la sustitución de sus equipos. Se hace necesario la realización de un estudio minucioso de la gestión de riesgos laborales, dado a la importancia que tiene en la reducción de accidentes e incidentes por la falta de conocimiento de los mismos, ya sea por la posible pérdida de vidas humanas, tiempo de trabajo o dinero que esto implica. Otro factor es que en auditorias anteriores se les ha señalado como deficiencia la desactualización de la GRL.

CAPITULO II. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO PARA GESTIONAR LOS RIESGOS LABORALES

En este capítulo se aplicará el procedimiento metodológico para gestionar los riesgos laborales (anexo 2), presentado en el epígrafe 1.2, en la Subestación Eléctrica 220 KV Holguín perteneciente a la UEB Empresa de Construcciones para la Industria Eléctrica (ECIE) de Holguín, el cual permitirá gestionar los riesgos laborales en los procesos que se acometen en la organización.

2.1 Caracterización de la Empresa de Construcción de la Industria Eléctrica

La Empresa de Construcciones de la Industria Eléctrica (ECIE), fue creada en marzo de 1975 con la finalidad de asegurar la construcción de líneas y subestaciones de alto voltaje, de acuerdo con los planes de desarrollo del país en ese momento. Desde febrero del 2001, se aprueba que la Empresa comience la aplicación del Perfeccionamiento Empresarial. En año 2012 se establece su nuevo objeto social en el cual se incluye:

1. Brindar servicios de transmisión de energía eléctrica, así como operar y dar mantenimiento a la red de transmisión.
2. Prestar servicios de alquiler, transportación, instalación, mantenimiento y reparación de subestaciones eléctricas al sistema de la Unión Eléctrica.
3. Ofrecer servicios de diagnóstico del estado técnico de equipos e instalaciones eléctricas.
4. Prestar servicios técnicos vinculados al mantenimiento industrial al sistema de la Unión Eléctrica.
5. Brindar servicios de alquiler de equipos tecnológicos relacionados con la actividad eléctrica para la reparación y los suministros de las subestaciones al sistema de la Unión Eléctrica.
6. Ofrecer servicios de construcción, reparación y mantenimiento de viviendas para sus trabajadores, en el marco del plan anual aprobado.
7. Comercializar de forma mayorista recursos y materiales contenidos en sus existencias que sean necesarios para la continuidad del proceso productivo entre

las empresas eléctricas, termoeléctricas y otras empresas, integradas a la Unión Eléctrica y de otros organismos, previa autorización de la Unión Eléctrica.

8. Comercializar de forma mayorista los aceites dieléctricos usados, procedentes de la operación de las subestaciones eléctricas y transformadores.

Para dar cumplimiento a su objeto social la ECIE utiliza la planeación estratégica. Como resultado del trabajo realizado por un equipo integrado por directivos y trabajadores quedó elaborada su misión y visión para el período 2013-2015.

Misión

Garantizar la transmisión de energía eléctrica, la construcción y montaje de líneas, subestaciones y otras construcciones, con disponibilidad de la red de transmisión, en el Sistema Electro-Energético Nacional, con alta tecnología, personal motivado, profesionalidad y comprometido con la Organización en la calidad de los indicadores de gestión que satisfacen a los clientes, asegurando el cuidado del medio ambiente.

Visión

Ser una Empresa competente, con capital humano altamente comprometido en la prestación del servicio de operación, mantenimiento, construcción y montaje de la Red de Transmisión de forma sostenible y segura, con la dirección estratégica implementada, certificado por las normas ISO, una buena imagen corporativa orientada al cliente y con presencia en el mercado internacional.

La ECIE, dentro de su estructura se encarga de atender a los grupos de linieros y las subestaciones.

Breve descripción de la Subestación Holguín 220 kV

En la Subestación Holguín 220 kV ubicada en la carretera central en el km 777, Pedernales, municipio Holguín, provincia Holguín y perteneciente a la UEB ECIE es donde se disminuyen los voltajes de transmisión de la energía eléctrica a niveles inferiores para luego ser comercializada en los parámetros requeridos. También es la encargada de enlazar el sistema oriental con el resto del país, transfiriendo la energía que se genera en el oriente cubano a través de dos líneas de transmisión eléctrica. Esta Subestación alimenta fundamentalmente el polo turístico de

Guardalavaca y al sector residencial y estatal del municipio holguinero y sus alrededores.

Esta tiene como visión ser líder en el Sector Eléctrico Cubano, caracterizada por la calidad en la prestación de sus servicios, muy comprometida con el desarrollo del país y el mejoramiento del servicio eléctrico, contando con elevada capacidad de innovación, personal bien preparado y organizado, base técnica modernizada y alta imagen empresarial, logrando la máxima satisfacción de sus clientes.

Como objeto social se tiene la transmisión y la entrega de la energía eléctrica.

A continuación se hará una breve caracterización de la Subestación.

Fuerza de Trabajo

La Subestación cuenta con una plantilla cubierta de 20 trabajadores como se puede apreciar en la tabla siguiente.

Tabla 2.1 Caracterización del capital humano

Cargo	Plantilla	Cubierta
Jefe de Subestación	1	1
Especialista B en Redes y Sistemas	1	1
Especialista B en Protección por Relés, Automática y Circuitos Secundarios	2	2
Chofer C	1	1
Electricista A de Mantenimiento a Centrales Eléctricas y Subestaciones	4	4
Mecánico A de Mantenimiento Industrial	1	1
Operador A de Subestación Eléctrica (220kV)	10	10
Total	20	20

La misma cuenta con un nivel de escolaridad alto pues solo una persona es de nivel medio, los demás son de nivel medio superior y nivel superior ya que las tareas que se desarrollan en esta entidad requieren de una alta preparación. El 35% de la edad de los trabajadores se encuentra entre los 50 y los 64 años, el 50% del total están entre 31 y 49 años y solo 3 trabajadores son menores de 30 años, lo que demuestra que la organización tiene personal relativamente joven y a la vez con experiencia. En la subestación todo el personal de la plantilla pertenece al sexo masculino (Anexo 5).

Medios de trabajo

Los medios de trabajo están presentes en cada actividad que los obreros realizan, fundamentalmente los que son vital para cuidar su salud. Entre ellos se encuentran los transformadores de corriente (TC) y de potencial (TP) en 34.5, 110 y 220 kV, (un juego de 3 por interruptor) para un total de 18 juegos de TC y 18 juegos de TP. Cuenta con 2 transformadores de fuerza con relación de transformación en 220/110/34.5 kV y una potencia instalada de 250 MVA (125 por transformador) los cuales reducen los niveles de voltajes de 220kV a 110 y 34.5 kV. Se tienen también los capacitores de acoplamiento, los que regulan la frecuencia en las líneas de 110 y 220 kV hasta hacerla compatible con la Subestación, para la protección de los elementos de la Subestación en la misma se encuentran ubicados 78 juegos de pararrayos. Para aislar de toda fuente de energía las zonas de trabajo se cuenta con un total de 46 desconectivos ya sea de acción conjunta (Tripolar) o de acción individual (Monopolar). Además existen otros elementos para mejorar y optimizar el funcionamiento de la misma como son los 24 interruptores (8 en 220 kV, 8 en 110 kV y 8 en 34.5 kV) más un panel de control donde se registran todas las operaciones.

Otros medios de trabajo que se utilizan son la piedra esmeriladora, taladros, cincel, atornillador, martillos, pinzas de diferentes tipos y llaves. Los trabajadores de la Subestación cuentan también con cascos de seguridad, espejuelos protectores y overol o ropa de seguridad, estos son entregados a todo el personal. Ya más relacionados con las funciones y tareas específicas que desarrolle cada individuo se le asignan también guantes de labor, botas de seguridad, botas de seguridad dieléctrica y cinturón para electricistas con faja seguridad.

Objetos de Trabajo

La energía eléctrica es el objeto de trabajo con que cuenta la Subestación. Este es de gran importancia, pues todos los medios y fuerzas de trabajo están en función de la energía eléctrica por la importancia y la peligrosidad que tiene.

2.2 Identificación de las situaciones de peligros y riesgos

Para lograr que los riesgos y peligros que se encuentran en diferentes situaciones sean identificados correctamente es necesario el uso de todas las herramientas que lo posibiliten. El implemento de una lista de chequeo (Anexo 6), la entrevista con personal especializado, la permanencia en la Subestación y la observación directa, permitieron que este proceso se hiciera de la mejor manera posible. Los mismos se desarrollaron en cada área de la Subestación según sus características específicas.

En esta etapa se tiene en cuenta las entradas y las transformaciones de los procesos, convirtiéndose en una de las partes más importantes del procedimiento, ya que permite la veracidad y la exactitud de la información.

Fase 1: Detección de síntomas

Para la detección de síntomas se analizó el documento C- PG HS 005 Investigación de Accidentes, Incidentes e Incendios, perteneciente al manual de Procedimientos de SST, donde se registran todos los problemas que ocurren en las subestaciones y líneas que se subordinan a la ECIE pues la propia Subestación no cuenta con este registro. Después de realizar este análisis se pudo comprobar que el comportamiento de los indicadores históricos se ha mantenido estable. El año pasado el índice de incidencia que tiene un valor admisible de 2.1 se registró en 1.8, ocurriendo de igual forma con el índice de frecuencia que de 1.1 descendió a 0.9 y el índice de gravedad que se registró en 0.2, valor inferior al 0.24 que es el tolerable. También se puede apreciar que tanto la fluctuación laboral como el ausentismo no presentan problemas y se encuentran bastante favorables, esto se debe en gran medida al buen salario que devengan estos trabajadores y al sistema de estimulación que se tiene implantado en la empresa. Estos resultados no demuestran la necesidad de realizar una revisión a la GRL pues estos indicadores no presentan problema, pero como se explicó anteriormente, con la modernización de la Subestación y la desactualización por ello de la GRL se está expuesto a que estos indicadores varíen e incidan desfavorablemente. Por lo que es de vital necesidad la realización de la GRL.

Fase 2: Análisis de los procesos y actividades

En la subestación se cuentan con dos procesos claves, ellos son el proceso de operación y el proceso de mantenimiento.

Elementos de Entrada en los procesos

1. Exigencias de los procesos

En todos los procesos que se realizan en la Subestación están presentes una gran cantidad de situaciones las cuales fácilmente pudieran provocar accidentes laborales y(o) enfermedades profesionales. Esto demuestra la importancia de tener las exigencias que corresponden a cada uno de ellos. En la Subestación se seleccionaron las exigencias siguientes:

- Trabajar por turnos de doce horas (nocturnidad)
- Atender múltiples dispositivos informativos y de control (concentración)
- Complejidad de las tareas a realizar
- Trabajar en presencia de electricidad de alto voltaje
- Trabajar en situaciones anormales o de stress (capacidad de reacción)
- Brindar informaciones constantes y de alta veracidad (responsabilidad)
- Levantamiento de cargas pesadas
- Contacto con superficies cubiertas de aceite (transformadores)
- Trabajo con sustancias químicas agresivas (baterías).

2. Análisis del Factor Humano

Para el análisis del factor humano se analizarán las competencias necesarias:

Características físicas

Para comprobar las condiciones físicas de cada trabajador la Empresa realiza exámenes médicos al personal que va a ser contratado. Anualmente se realizan exámenes a todos los trabajadores, a los que están expuestos a mayores riesgos como los operadores y los de la brigada de mantenimiento se les realiza cada semestre. En el modelo que se utiliza (Anexo 7), se describe si poseen hábitos tóxicos, antecedentes personales y familiares en cuanto a enfermedades, analizando al final sus condiciones físicas y si está apto o no para el desempeño del cargo que va a ocupar.

Conocimientos y habilidades

Para que exista un buen funcionamiento en la organización y evitar de esta forma cualquier accidente y(o) enfermedad profesional es de gran importancia que los trabajadores posean los conocimientos y habilidades necesarias para el desempeño de las tareas que desarrollaran. Algunos de los requisitos que analiza el Departamento de Recursos Humanos antes de contratar a las personas que optan por trabajar en la Subestación son: conocimientos técnicos de las actividades que deben realizar, nivel escolar, formación, así como años de experiencia. En caso de no poseer los conocimientos técnicos y habilidades requeridas para comenzar a trabajar, durante el período de prueba la organización desarrolla acciones para que las adquieran. Esto es comprobado en la evaluación del desempeño laboral realizado al finalizar el período de prueba.

Tras ser revisada la matriz de competencias laborales y los profesiogramas se puede concluir que los obreros cumplen con los requerimientos descritos en los documentos antes mencionados.

Valores

Los profesiogramas elaborados para la Subestación recogen las cualidades, valores, aptitudes y actitudes necesarias de los trabajadores como la cooperación, la disciplina, el dinamismo, el autocontrol, solidaridad, la responsabilidad, y honestidad, entre otras. Aspectos exigidos por las actividades que allí se desarrollan y que son esenciales para la aceptación final. Esto es de gran importancia ya que al contar con personas de altos valores humanos contribuyen a lograr mejores relaciones humanas, y a una mayor preocupación por los demás en términos de su salud y seguridad.

Para conocer si las personas cuentan con los requisitos antes mencionados, la psicóloga de la ECIE le aplica una serie de test mentales y psicométricos a todo el personal que es candidato a ocupar una plaza en la Empresa. Según los resultados de los estudios mencionados se puede concluir que las competencias de los trabajadores son bastante buenas.

3. Análisis de las materias primas y materiales

La corriente eléctrica es el elemento de mayor peligro presente en la Subestación, principalmente de 220 kV, esta es un poderoso agente cuya sutil energía pasa inadvertida por los cables y partes metálicas de los equipos, pero en determinadas situaciones puede escaparse de los cauces que la técnica ha diseñado para ella y producir gravísimos accidentes de consecuencias muchas veces mortales.

Al encontrarse la Subestación casi totalmente renovada, la mayor cantidad de materiales que en ella se utilizan son para dar mantenimiento a estos equipos que fueron renovados. Estos son de buena calidad, adecuadas para la realización de los trabajos y se emplean las necesarias para el desarrollo del mismo. Entre las principales y más utilizados se encuentran los tornillos hexagonales de diferentes dimensiones, arandelas planas y de presión y tuercas de distintos tamaños y diámetros las que son utilizadas en los transformadores. Otros materiales que son muy usados son las pinturas de esmalte de distintos colores y pintura roja de vinil, disolvente universal, grasa siliconada, seguetas de 32 dientes, tape PVC, tape eléctrico de goma, cepillos de alambre con mango, espátulas y brochas de distintos tamaños.

4. Análisis de los medios de trabajo

Esta Organización por sus características específicas y por su alta exposición a riesgos laborales, le presta gran importancia a los medios de trabajo que en ella se emplean. Tanto el estado técnico de los equipos y las herramientas que son utilizadas para el trabajo, como el estado en que se encuentran los Equipos de Protección Personal (EPP) son impecables. La Subestación cuenta con todos los medios necesarios para el trabajo en ella. El uso de algunos de estos es de estricto cumplimiento al punto que en el caso hipotético que no se contara con algún EPP por estar en falta, el trabajador no puede desarrollar la actividad que requiere la utilización de dicho medio.

5. Legislación en materia de SST

La Empresa tiene identificada y aplicada la legislación existente en materia de SST, en los Procedimientos de SST cuenta con el documento C- PG HK 06.A3. "Identificación de los requisitos de la legislación aplicables a las actividades de redes de transmisión, inversiones y producción", donde se encuentran listadas detalladamente todas las leyes, resoluciones, normas y procedimientos que complementan la misma, algunas de las más comunes y que son las más aplicables son las siguientes:

- Constitución de la República de Cuba, Capítulo VII Artículo 49
- Ley 116 del 2013 Código de Trabajo. Capítulo XI Seguridad y Salud en el Trabajo
- Decreto Ley 326 del 2014 Reglamento del Código de Trabajo. Capítulo XI Seguridad y Salud en el Trabajo
- Resolución 283 del 2014 Listado de las enfermedades profesionales y procedimiento para la prevención, análisis y control de las mismas en el Sistema Nacional de Salud
- Resolución 284 del 2014 Listado de actividades que por sus características requieren la realización de exámenes médicos pre empleo y periódicos especializados, para las actividades laborales en las que existen riesgos higiénico-epidemiológicos
- NC 18000:2005, Seguridad y salud en el trabajo. Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Vocabulario
- NC 18001:2005, Seguridad y salud en el trabajo. Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Requisitos generales.

No se lista en este documento aquellas específicas relacionadas con electricidad y equipos eléctricos pues es un listado bastante extenso, este se revisó y se consideró con la ayuda de especialistas que el mismo está completo. Los distintos elementos que integran la legislación son de conocimiento de los trabajadores, estos son instruidos y capacitados en matutinos y reuniones que se realizan en la entidad por la alta dirección. Se debe señalar que esta legislación no se encuentra actualizada

pues en ella se encuentra registrada la Ley de Protección e Higiene del Trabajo dicha ley está derogada.

6. Recursos económicos y materiales dirigidos a la GSST

La Subestación en si no cuenta con una asignación financiera con la que pueda garantizar la compra de medios y materiales, esta responsabilidad es de la ECIE la cual tiene aprobado un presupuesto de 5000 cuc para la compra de los mismos en el país. Con este dinero se compran entre algunas cosas camisas y pantalón de uniforme que tienen un precio unitario de 21.00 cuc, cascos de protección que valen 1.60 cuc, guantes de labor y de protección que cuestan respectivamente 1.32 y 1.96 cuc, cinturón porta herramientas y fajas de seguridad con un precio de 6.62 cuc. Estos artículos tienen un tiempo de uso estimado el cual vencido son entregados otros nuevos. En lo que va de año la ECIE ha utilizado de ese presupuesto un total de 687.48 cuc, gastando en el mes de abril 151.68 cuc. Algunos medios de protección, por su alto costo y requisitos de certificación son importados de otros países, estos no entran dentro de este presupuesto con que cuenta la Empresa, ya que estas compras son realizadas por el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) y este se los asigna a las UEB. Entre estos medios se encuentran las botas dieléctricas, mantas dieléctricas y guantes dieléctricos.

7. Procedimientos de trabajo

Para lograr disminuir los riesgos por los peligros que trae consigo el trabajo en esta Subestación se definen una serie de procedimientos que lo hacen más seguro. En esta organización existen alrededor de 100 procedimientos de trabajo que van desde cómo se tienen que realizar las inspecciones a como se les tiene que dar mantenimiento a los distintos transformadores, y los pasos a seguir para las distintas puestas de servicio. Todos estos procedimientos están correctamente diseñados para que con su estricto cumplimiento, los riesgos asociados a estas tareas sean eliminados. En el anexo 8 se puede ver detalladamente un ejemplo de uno de estos procedimientos de trabajo. No solo el personal que vaya a realizar la tarea tiene que cumplir con estos procedimientos sino que los jefes tienen la obligación de cumplir, velar y exigir por el cumplimiento de los mismos.

8. Elementos organizativos de la GSST en las organizaciones

Se pudo comprobar que la Subestación tiene como política establecer un Sistema Integrado de Gestión (SIG) respecto a la calidad, seguridad y salud en el trabajo, medio ambiente y capital humano, con el desarrollo e innovación, permitiendo con ello la mejora continua fortaleciendo el control interno de la organización, así como la confianza en la capacidad y ejecución de sus procesos.

Para esto se compromete a:

- Brindar los servicios satisfaciendo los requisitos acordados con los clientes.
- Cumplir con los requisitos legales y reglamentos aplicables.
- Lograr un ambiente de trabajo seguro.
- Prevenir la contaminación ambiental.
- Asegurar los recursos necesarios así como el ingreso, formación, desarrollo permanencia y promoción del capital humano.
- Elaborar y controlar los programas de prevención incluyendo los de gestionar adecuadamente las situaciones de emergencia, así como la preparación ante la ocurrencia de catástrofes naturales, incendios y defensa del territorio.

En la Subestación, dentro de los procedimientos de SST se cuenta con los Planes de Emergencia y de Enfrentamiento contra Eventualidades y Catástrofes (C-PG HS 17) donde se encuentran las instrucciones a seguir en el caso de que ocurriera algo de lo antes mencionado. Se pudo comprobar también que cuentan con una estructura organizativa donde se definen las responsabilidades y funciones de cada trabajador en caso de emergencia o catástrofe.

Otro procedimiento destacado dentro de la organización de la GSST es la forma de hacer la gestión de los riesgos laborales en la Subestación. En este caso se procede según lo establecido en la derogada Resolución 31 del 2002 del MTSS “Procedimiento para la identificación, análisis, evaluación y control de factores de riesgo”, esta lógica de actuación para enfrentar los riesgos aun cuando procede de una resolución ya derogada, tiene su valor metodológico al permitir detectar las situaciones que pueden afectar a los trabajadores, evaluarlas y proponer acciones correctivas de una forma sencilla y comprensible por todos. No obstante presenta

algunas limitaciones en cuanto a la identificación de las situaciones de peligro, pues no reconoce explícitamente la importancia de hacer tal análisis por procesos lo que puede afectar el reconocimiento de todas las situaciones presentes.

Elementos en el proceso de transformación

1. Análisis de las condiciones de trabajo

➤ Riesgos físicos

Los riesgos físicos son los que más están presentes en esta Organización por sus características y las tareas que en ella se realizan. La iluminación, las vibraciones y las radiaciones ionizantes y no ionizantes no presentan ningún tipo de problema ya que esta Subestación se encuentra al aire libre, los equipos que en ella se encuentran no emiten radiaciones ni vibraciones perceptibles y los locales cerrados están bien iluminados. Sobre este último aspecto se observó el uso de dos sistemas de iluminación: la general (interiores) y el localizado (exteriores). En ambos casos existe un buen uso de ellos, se aprecia uniformidad en los niveles que se logran en los locales y no se aprecian zonas de sombras o demasiado oscuras en los patios. Los trabajadores no manifiestan insatisfacciones en este sentido.

El ruido no es tampoco un problema, existió años atrás un equipo que lo generaba pero con el proceso de modernización, este fue eliminado. El microclima laboral es adecuado, los espacios interiores están climatizados y bien ventilados; las labores en los patios en el caso del proceso de operación requieren de poco tiempo a la intemperie, en el caso del proceso de mantenimiento que por lo regular exige realizarse en el exterior se busca, en la medida de lo posible, utilizar horarios que afecten menos a los trabajadores.

Los problemas asociados a las instalaciones eléctricas, herramientas manuales, máquinas y la manipulación de objetos son los que más están presentes pero no por la falta o deterioro de ellos sino por la inadecuada utilización o mal empleo de los mismos por parte de los trabajadores. En particular la manipulación de equipos y herramientas en el proceso de operación no exige gastos energéticos elevados debido al peso de tales equipos, su tiempo de uso y las exigencias de trabajo físico de las tareas. En el caso del proceso de mantenimiento, si bien es cierto, que

algunos de los equipos que son objeto del mismo pueden ser grandes y pesados, por lo regular se emplean herramientas y dispositivos auxiliares (grúas cestas) que facilitan la labor, minimizando el trabajo físico a realizar.

Los lugares y espacios de trabajo presentan iguales problemas, en el cuarto de control quedo un hueco en el piso al ser retirado un panel y este no ha sido tapado ni señalado, de igual forma en el piso del patio por donde se camina y se trabaja existen pilotes de concreto que entorpecen la circulación y pueden generar accidentes.

➤ Riesgos químicos

En la Subestación existe un cuarto de batería donde se almacenan y se explotan las mismas para el funcionamiento de la entidad. En este cuarto se encuentran los procedimientos de trabajo y de manipulación, no sucediendo así como las medidas de seguridad que hay que tener en este local, lo que podría suponer un posible riesgo.

➤ Riesgos biológicos

Los riesgos biológicos no están presentes en esta Organización pues no existen agentes biológicos que puedan causar afecciones a la salud de los trabajadores.

➤ Riesgos ergonómicos

A pesar que la alta dirección está siempre al tanto y presta mucho interés y recursos por que los trabajadores de esta Subestación cuenten con todas las condiciones necesarias para desempeñarse y trabajar con seguridad, confort y de la mejor manera posible, el mobiliario que se tiene en la casa de control está deteriorado y defectuoso, lo que provoca molestia a los operadores y pudiera causarles daño a su salud pues no siempre permite adoptar posturas adecuadas.

Las relaciones corporales que se establecen entre trabajadores y medios de labor no constituyen un problema para los primeros, pues existe correspondencia entre las dimensiones humanas y la de los instrumentos que se utilizan. En situaciones críticas como por ejemplo la utilización de la barra para activar y desactivar los desconectivos que posee un largo de aproximadamente 2.5 metros es manipulada

por dos trabajadores.

No se aprecian situaciones críticas en las relaciones informativas y de control pues los equipos en los cuales están presentes estos dispositivos son modernos, de importación y para su puesta en explotación se le realizan análisis que determinen la facilidad de aprendizaje y manejabilidad, haciendo más fiable la operación de los mismos.

- Riesgos psicosociales

Luego de conversar con los trabajadores y observar cómo se relacionan en el ambiente laboral, se pudo concluir que este riesgo está presente por el estrés producido al extenderse en algunas ocasiones los trabajos de mantenimiento. Por momentos las tareas que se realizan pueden llegar a ser monótonas lo que puede provocar malestar.

2. Factores organizacionales

- Rol en la organización

Todos los trabajadores de la organización tienen bien definido el papel que juegan en esta. En relación a las diferentes funciones que cada persona tiene y realiza no existen contradicciones, ni disconformidades con las tareas que a cada cual le toca y le son asignadas, es decir, existe buena división y cooperación del trabajo.

- Las relaciones personales

Las relaciones interpersonales de los trabajadores de la Subestación son magníficas, a simple vista se puede apreciar que no solo hay un respeto entre jefe y subordinado y viceversa, sino que también existe un gran compañerismo. Todo esto ocurre en gran medida debido a que el factor antes analizado se manifiesta muy favorable.

- Análisis del trabajo a turnos y nocturnidad

Los trabajos en la Subestación se encuentran divididos, la brigada de mantenimiento trabaja de 8:00 de la mañana a 5:00 de la tarde, descansando los fines de semana y las noches. Esto no sucede así con los operadores ya que estos trabajan por turnos, 2 operadores que trabajan 12 horas a partir de las 7:00 de la

mañana y 2 más que son relevados hasta el otro día. Al contar la Subestación con 10 operadores permite que estos descansen 2 días completos, el día de uno y la noche de otro. Tanto los operadores como los trabajadores de la brigada de mantenimiento están satisfechos y conformes con sus jornadas laborales.

➤ **Análisis del Clima organizacional**

Este aspecto en su totalidad en esta organización se comporta bastante favorable, el estado emocional de los trabajadores, la motivación y la disposición al realizarlas tareas es bastante buenas, el ambiente en la entidad propician un buen desempeño y comportamiento organizacional. Entre otras razones debido a la poca fluctuación laboral que ha permitido el fortalecimiento de las relaciones entre los trabajadores y los lazos que los unen. Todo esto lleva a un ambiente distendido, de familiaridad, muy propicio para un mejor el desempeño en el campo de la SST y por tanto en la organización.

Las situaciones de peligro y los riesgos asociados que resultan del estudio de los aspectos analizados en la identificación se recogen en el anexo 9.

2.3 Evaluación de los riesgos

Como se describe en la metodología, para evaluar los riesgos identificados se tienen que estimar los niveles de riesgo de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia del daño y la consecuencia esperada, para posteriormente valorar estos y darles el orden de prioridad. Esto se realizó por medio de una tormenta de ideas donde estuvieron presentes el autor de este trabajo, el tutor y dos trabajadores de experiencia. En la Subestación, al realizar la valoración de los riesgos se obtuvo como resultado que la exposición al contacto eléctrico tanto en el patio de 34.5 kV, el de 110kV como en el patio 220kV, está presente en 18 situaciones de peligro, y la caída a distinto nivel, presente en 4 situaciones de peligro, son considerados riesgos moderados por la gravedad de las consecuencias que tiene la posible ocurrencia de estos. Es por ello que a estos riesgos se le asignen la prioridad II y sean los que mayor prioridad tengan.

Se detectaron también un total de 39 situaciones peligrosas de las que 5 tienen que ver con el riesgo de caída a distinto nivel, relacionadas con la exposición a diversos

riesgos existen 15, correspondidas al riesgo de sobre esfuerzo físico y mental se encontraron 14 situaciones de peligros, existen 2 en relación con el contacto eléctrico y por riesgos de adoptar posturas inadecuadas, riesgos de inhalación o ingestión de sustancias nocivas o irritantes y riesgos por contacto con sustancias nocivas o irritantes se detectó una situación peligrosa por cada una. Estos riesgos anteriormente mencionados son considerados riesgos tolerables y su nivel de prioridad es III.

Los riesgos triviales son los que en mayor número de riesgos y situaciones peligrosas se encontraron, un total de 60 situaciones peligrosas las cuales estaban presentes en los riesgos de caída al mismo y a distinto nivel, choque contra objetos inmóviles, atropello, golpe o choque contra o con vehículo, caída de objetos en manipulación entre otros fueron detectados, a los que se les asignó un IV nivel de prioridad. En total en la Subestación fueron encontrados 13 riesgos y 121 situaciones de peligros. Estos resultados se encuentran detallados en el anexo 9.

2.4 Medidas preventivas para la reducción y eliminación de los riesgos

Al tener evaluados todos los riesgos se procedió a realizar un plan de medidas preventivas con el objetivo de eliminar de ser posible o reducir los riesgos existentes en la Subestación para lograr mejorar tanto las condiciones de trabajo como la calidad de vida de los trabajadores.

- Establecer un control estricto de la alta dirección hacia sus trabajadores para que estos hagan uso permanente de los EPP.
- Se le debe entregar arnés anticaída y faja de posicionamiento a la brigada de mantenimiento.
- Se debe velar por que los puestos de trabajo se encuentren organizados.
- Velar por que las herramientas sean usadas correctamente mientras se de mantenimiento y que las áreas de trabajo se encuentren correctamente delimitadas.
- Organizar el trabajo para de esta forma poder optimizar y hacer cumplir el horario de trabajo.
- Control diario de los trabajadores, realización de entrega de turno correctamente, discusión del trabajo, realización de mitin de seguridad

- Delimitar y señalar el área donde se sustituyeron los paneles de la casa de control y colocar tapas de canales.
- Señalizar los distintos niveles de voltaje en la casa de control.
- Control diario de los operadores y realizar correctamente la entrega de turno.
- Divulgar las medidas de seguridad del cuarto de baterías.
- Señalizar los niveles de voltajes en los tomas corrientes e interruptores en toda la Subestación.
- Se tiene que comprar mobiliario nuevo para la casa de control ya que los existentes están deteriorados.

VALORACIÓN ECONÓMICO-SOCIAL-AMBIENTAL

Después de aplicar el procedimiento propuesto para gestionar los riesgos laborales en la Subestación Holguín 220 kV, se mostró su factibilidad al detectarse los riesgos existentes. Esto permitir prevenir los costos asociados a los accidentes de trabajo como la disminución de los ingresos, el aumento de gastos adicionales e indemnizaciones de la seguridad social. Otro beneficio es el ahorro debido a la realización de la investigación pues la Empresa no necesito contratar a un personal para realizar la misma.

En este trabajo se propusieron medidas con el propósito de mejorar el sistema de seguridad y salud en el trabajo (SGSST), y de esta forma lograr una mejora en el ambiente de trabajo y comprometimiento de los trabajadores con el SGSST. Esto a su vez trae consigo el incremento de la eficiencia, además de una mejor motivación, sentido de pertenencia y el compromiso de todos los integrantes de la organización. Se considera que este trabajo puede mejorar las condiciones de trabajo establecidas así como lograr que el trabajador se sienta satisfecho.

Los resultados d este trabajo también impactan en el entorno pues pueden contribuir a eliminar algunos factores de riesgos quimios que repercuten en la salud de las personas pero al mismo tiempo tiende a minimizar la contaminación que puede sufrir el medio ambiente.

CONCLUSIONES

Al finalizar esta investigación se arribó a las siguientes conclusiones:

1. Por el análisis teórico realizado se pudo conocer de la importancia de la gestión de riesgos laborales en las organizaciones, y que esta apunta como forma de actuar a la identificación, evaluación y control de los mismos. También se destacan los riesgos por su incidencia en el tipo de organización objeto de estudio.
2. Se describe que es una Subestación Eléctrica y su papel en la transformación y distribución de energía, lo que permite comprender la organización objeto de estudio.
3. Se realizó la caracterización intencionada de la Subestación permitiendo comprender el papel de la fuerza, los medios y los objetos de trabajo en las situaciones de peligro presentes en la organización.
4. Se aplicó un procedimiento que con un enfoque de proceso lo que permitió luego de un análisis detallado de algunos aspectos la identificación del contacto eléctrico como uno de los riesgos de mayor presencia en la Subestación. Con la utilización del método general de evaluación se realizó la valoración de los riesgos quedando en un nivel mayor de prioridad para la actuación el contacto eléctrico y la caída a distinto nivel. A partir de estas valoraciones se proyectaron las medidas de control que repercutirán en la eliminación, reducción y control de los riesgos. Cumpliendo así el objetivo propuesto.

RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta lo realizado en la investigación se proponen las siguientes recomendaciones:

1. Poner en práctica las medidas correctivas propuestas para la reducción o eliminación de los riesgos laborales existentes en la Subestación.
2. Tomar en consideración los resultados de esta investigación, para el mejoramiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
3. Continuar profundizando en el procedimiento propuesto en posteriores estudios en aras de continuar perfeccionándolo.
4. Utilizar esta investigación como punto de partida en futuras investigaciones, permitiendo mejorar continuamente.
5. Aplicar y tomar como referencia este trabajo para estudios similares en las demás subestaciones que atiende la ECIE.
6. Capacitar a todos los trabajadores con el resultado de este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

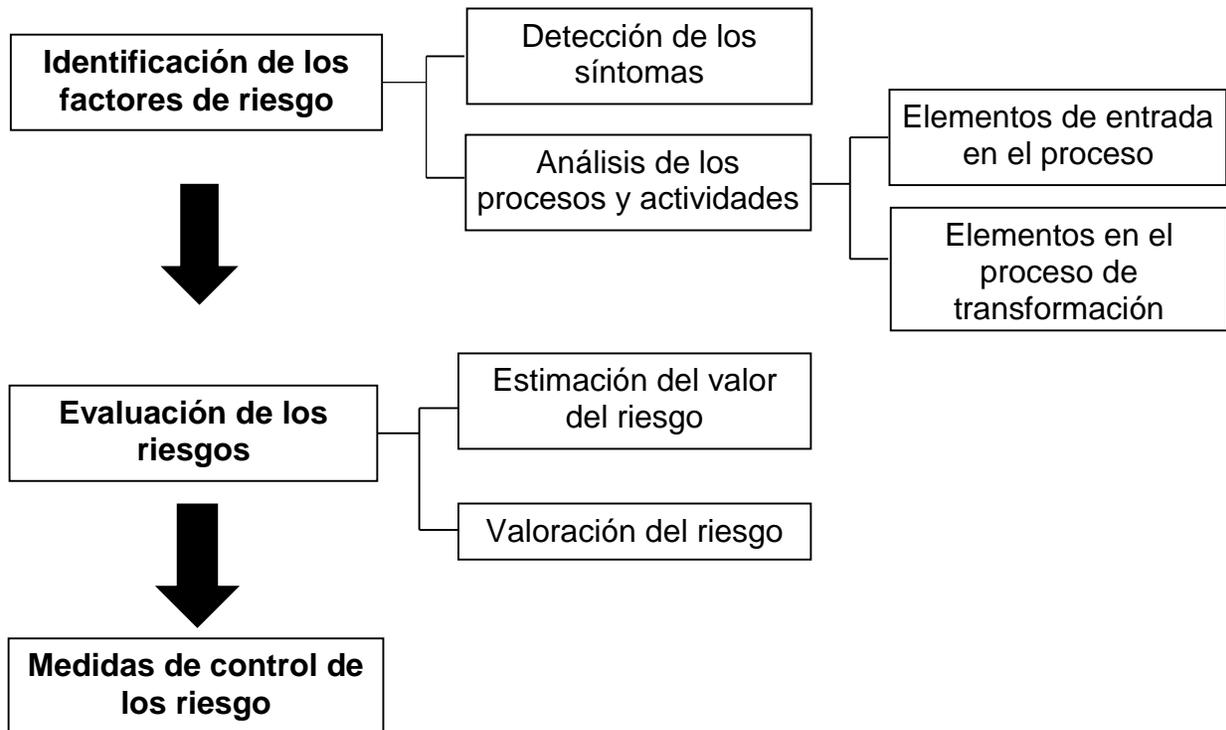
1. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, Legislación consolidada Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales. Disponible en: http://www.anmopyc.es/resources/archivosCkeditor/files/RD%201997_1215%20%28VC%20%20Nov%202004%29%281%29.pdf [Consultado: marzo, 2015]
2. Análisis de riesgos HAZOP para subestaciones eléctricas. Disponible en: www.emb.cl/electroindustria/articulo.mvc?xid=948[Consultado: Marzo, 2015]
3. Castillo Rosal, L. (2009). Procedimiento para gestionar los riesgos laborales. Aplicación parcial en la Empresa de Telecomunicaciones de Holguín. Tesis presentada en opción al título académico de Máster en Ingeniería Industrial. Universidad de Holguín.
4. Gaceta Oficial de la República de Cuba No. 29.Código de Trabajo. Extraordinaria de 17 de junio de 2014.
5. Gaceta Oficial de la República de Cuba No. 30. Reglamento Sobre Requisitos de Seguridad y Salud. Extraordinaria de 17 de junio de 2014.
6. Gestión de la seguridad y salud laboral en las empresas. Disponible en: <http://www.css.gob.pa/Gesti%C3%B3n%20de%20la%20Seguridad%20y%20Salud%20%20Laboral%20en%20las%20empresas.pdf> [Consultado: marzo, 2015]
7. Eléctrico. Disponible en: http://www.castillayleon.ccoo.es/comunes/recursos/6/pub53321_GUIA_BASICA_PARA_LA_PREVENCIÓN_DEL_RIESGO_ELECTRICO.pdf [Consultado: marzo, 2015]
8. Guía de gestión de la prevención de riesgos laborales en una PYME. Disponible en: www.prevenzionlaboral.org/pdf/.../Guia%20PRL%20en%20Pymes.pdf[Consultado: marzo, 2015]
9. Guía técnica para la evaluación y prevención del riesgo. Disponible en:<http://www.fehr.es/PRL/archivos/guias%20tecnicas/04-guia-de-riesgo-electrico.pdf> [Consultado: marzo, 2015]
10. Guía técnica. Riesgo eléctrico. Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/g_electr.pdf [Consultado: abril, 2015]
11. Mansilla Izquierdo, F. (s/f). Manual de Riesgos Psicosociales en el trabajo: Teoría y Práctica.
12. Mantenimiento Preventivo a Subestaciones Eléctricas - Pruebas Iniciales, Mantenimiento y Diagnóstico de Subestaciones Eléctricas. Disponible en: www.servelec.mx/mantenimiento-a-subestaciones-1.html[Consultado: abril, 2015]

13. Manual de Riesgos Psicosociales en el trabajo: Teoría y Práctica. Disponible en: <http://d2bfnlaku8y36.cloudfront.net/psicopediahoy/ManualRiesgosPsicosociales.pdf>
[Consultado: marzo, 2015]
14. Medidas de seguridad dentro y en torno a una subestación eléctrica _ eHow en Español. Disponible en: www.ehowenespanol.com › Salud [Consultado: abril, 2015]
15. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Fraternidad MUPRESA. (2004) Curso Básico Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Edición II
16. NC 18000: 2005 del MTSS. Seguridad y Salud en el Trabajo - Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo -Vocabulario.
17. NC 18001: 2005 del MTSS. Seguridad y Salud en el Trabajo - Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo -Requisitos.
18. NC 18002: 2005 del MTSS. Seguridad y Salud en el Trabajo - Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo –Directrices para la implementación de la NC 18001.
19. Núñez Expósito, Z. (2012). Contribución a la gestión de los riesgos laborales mediante la evaluación ergonómica en la Empresa de Telecomunicaciones de Holguín Tesis presentada en opción al título de Ingeniería Industrial.
20. Observatorio Europeo de Riesgos — Seguridad y Salud en el Trabajo-EU-OSHA. Disponible en: <https://osha.europa.eu/es/riskobservatory/index.html> [Consultado: marzo, 2015]
21. Prevención de riesgos eléctricos. Disponible en: www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=57168&IDTIPO=60 [Consultado: abril, 2015]
22. Rodríguez González, I et.al. (2007) Seguridad y Salud en el Trabajo. Cuba: Ciudad de la Habana, Editorial Félix Varela.
23. Subestaciones _ ENDESA EDUCA. Disponible en: www.endesaeduca.com/Endesa_educa/.../xvi.-las-subestaciones-electricas [Consultado: abril, 2015]
24. Velázquez Zaldívar, R. (2002). Modelo de mejora continua para la gestión de la seguridad e Higiene Ocupacional. Aplicaciones en empresas de la Industria Alimenticia. Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría.

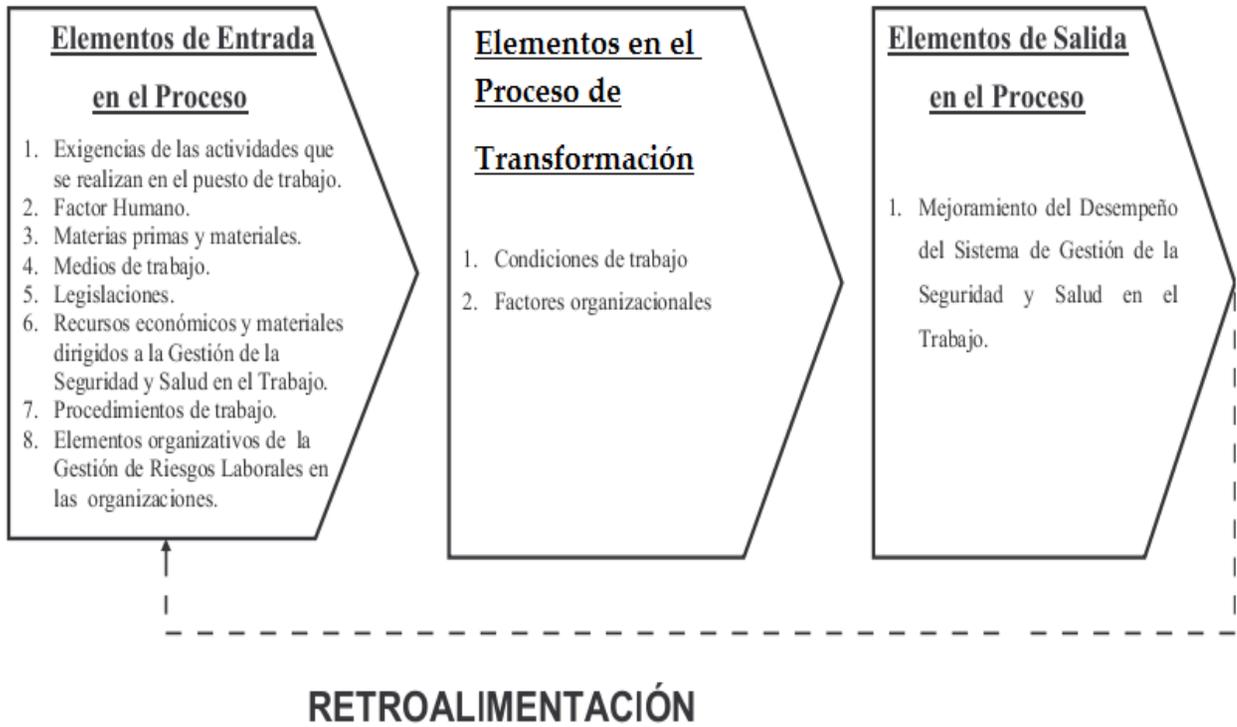
Anexo1. Procedimientos para la GRL

	Res 31/02 MTSS	Castillo Rosal (2009)
Identificación	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis detallado de flujos de procesos y actividades que se desarrollan, la organización del trabajo, materias primas utilizadas • Relación de áreas y puestos de trabajo, áreas externas • Datos estadísticos de morbimortalidad • Resultados de exámenes médicos pre-empleo y periódicos • Resultados de inspecciones • Trabajos que por sus características, requieren un permiso especial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Detección de síntomas • Análisis de los procesos y actividades • Exigencias de las actividades que se realizan en el puesto de trabajo • Análisis del factor humano • Análisis de las materias primas y materiales • Análisis de los medios de trabajo • Legislación • Recursos económicos y materiales dirigidos a la GSST • Procedimientos de trabajo • Elementos organizativos de la SST en las organizaciones • Análisis de las condiciones de trabajo • Factores organizacionales
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Estimación del riesgo • Valoración del riesgo 	<ul style="list-style-type: none"> • Estimación del riesgo • Valoración del riesgo
Medidas de control	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas para la mejora continua de las condiciones de trabajo • Programas de capacitación en SST de los dirigentes y trabajadores • Recursos financieros y organizativos • Servicios y vigilancia de la salud de los trabajadores • Equipos de Protección Personal contra Incendios • Trabajo con las Comisiones de SST, el Movimiento de Áreas Protegidas 	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de eliminación y/o reducción del riesgo. • Información, formación y consulta a los trabajadores. • Control de los riesgos existentes. • Control de cambios • Control de sucesos • Seguimiento del cumplimiento de las medidas preventivas

Anexo 2. Procedimiento metodológico utilizado para la GRL



Anexo 3. Enfoque de proceso para la identificación de los de Riesgos Laborales



Anexo 4. Tablas del Método General de Evaluación de riesgo

PROBABILIDAD	
ALTA	Ocurrirá siempre
MEDIA	Ocurrirá en algunas ocasiones
BAJA	Ocurrirá raras veces

CONSECUENCIAS	DAÑOS
BAJA	Lesiones sin baja laboral o discomfort (ejemplos: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de ojos, dolor de cabeza, etc.)
MEDIA	Lesiones con baja laboral sin secuelas o patologías que comprometan la vida (ejemplos: laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo – esqueléticos, enfermedades que conducen a una incapacidad menor
ALTA	Lesiones que provocan secuelas invalidantes o patologías que pueden acortar la vida (ejemplos: amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales, cáncer y otras enfermedades crónicas)

ESTIMACIÓN DEL VALOR DEL RIESGO		CONSECUENCIAS		
		BAJA	MEDIA	ALTA
PROBABILIDAD	BAJA	TRIVIAL	TOLERABLE	MODERADO
	MEDIA	TOLERABLE	MODERADO	IMPORTANTE
	ALTA	MODERADO	IMPORTANTE	SEVERO

Nivel de Riesgo	Acción y Temporización
Trivial	No se requiere acción específica.
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias altas, se precisará una acción posterior para establecer con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de las medidas de control.
Importante	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados
Severo	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que no se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo

Anexo 5. Plantilla de la Subestación Holguín 220kV

Área	Nivel Educativo	Cargo u ocupación	Sexo		Edad
Subestación	NS	Jefe de Subestación	M	Ingeniero Eléctrico	37
	NS	Especialista B en Redes y Sistemas	M	Ingeniero Industrial	42
	NS	Especialista B en Protección por Relés, Automática y Circuitos Secundarios	M	Ingeniero en Automática	36
	NS	Especialista B en Protección por Relés, Automática y Circuitos Secundarios	M	Ingeniero Eléctrico	60
	NM.EP.LC	Chofer C	M		59
Brigada de Mantenimiento	NMS, CH	Electricista A de Mtto a Centrales Eléctricas y Subestaciones (J'B)	M	TM en Protección e Higiene del Trabajo	54
	NMS, CH	Electricista A de Mtto a Centrales Eléc. y Subestaciones	M	TM Electricidad	30
	NMS, CH	Electricista A de Mtto a Centrales Eléc. y Subestaciones	M	TM Electricidad	56
	NMS, CH	Electricista A de Mtto a Centrales Eléc. y Subestaciones	M	TM Sistema Eléc. Industrial	57
	NMS, CH	Mecánico A de Mtto Industrial	M	TM Electricidad	47
Brigada de Operación	NMS, CH	Operador A de Subestación Eléctrica (220 KV) (J'B)	M	TM Electricidad	29
	NMS, CH	Operador A de Subestación Eléctrica (220 KV)	M	TM en Mtto Eléctrico	49
	NMS, CH	Operador A de Subestación Eléctrica (220 KV)	M	TM Electricidad	28
	NMS, CH	Operador A de Subestación Eléctrica (220 KV)	M	TM en Mtto Eléctrico	47
	NMS, CH	Operador A de Subestación Eléctrica (220 KV)	M	TM en Mtto Eléctrico	52
	NMS, CH	Operador A de Subestación Eléctrica (220 KV)	M	TM en Sistema de Energía Eléctrica	
	NMS, CH	Operador A de Subestación Eléctrica (220 KV)	M	TM en Mtto Eléctrico	42
	NMS, CH	Operador A de Subestación Eléctrica (220 KV)	M	TM en Sistema de Energía Eléctrica	43
	NMS, CH	Operador A de Subestación Eléctrica (220 KV)	M	TM en Sistema de Energía Eléctrica	64
	NMS, CH	Operador A de Subestación Eléctrica (220 KV)	M	TM Electricidad	44

Anexo 6. Lista de chequeo

<p>1. Protección contra incendios</p> <ul style="list-style-type: none">ExtintoresPipas, mangueras, sprinklesSalidas, escaleras, señalesAlmacenaje de combustible <p>2. Orden y limpieza</p> <ul style="list-style-type: none">Pasillos, escaleras y pisosPilas y tongasBaños lavados y taquillasLuz y ventilaciónDepósito de desperdicioPatio y parqueo <p>3. Herramientas</p> <ul style="list-style-type: none">Automáticas, cableadosDe manoUso y almacenaje <p>4. Equipos de protección personal</p> <ul style="list-style-type: none">Gafas, caretas y cascosCalzado de protecciónGuantesRespiraderos o mascararRopa de protección <p>5. Equipo de manejo de materiales</p> <ul style="list-style-type: none">Carretillas de motor y de manoElevadoresEquipos de izajeCintas transportadorasCables, cuerdas, cadenas y eslingas	<p>6. Maquinarias</p> <ul style="list-style-type: none">Resguardo del punto de operaciónCadenas, poleas, engranes y árbolesLimpieza y mantenimiento <p>7. Equipos a presión</p> <ul style="list-style-type: none">Cilindro de gas y manguerasEquipos de vaporReceptores de aire y compresores <p>8. Prácticas inseguras</p> <ul style="list-style-type: none">Velocidad excesiva de vehículosLevantar cargas incorrectamenteFumar donde no es permitidoJuegos pesadosCorrer en pasillos y escalerasEliminación de resguardosTrabajar en maquinarias sin la debida protección <p>9. Misceláneas</p> <ul style="list-style-type: none">Ácidos y cáusticosPolvos, vapores y humosPosturas y esfuerzosAndamios y escaleras
---	---

Anexo 7. Planilla de los exámenes médicos que se realizan en la Empresa

ECIE (UNE) Asistencia Médica al trabajador	EXAMEN MÉDICO		Expediente Laboral		Fecha		
Unidad ejecutora:	_____Pre-empleo _____periódico		No. _____		D	M	A
Trabajador- 1er Apellido	2do Apellido	Nombres	Edad	Sexo	Estado Civil Soltero Casado Viudo Divorciado		
Departamento, área, taller, etc.			Empresa:				
Dirección, Calle o Carretera		No. o Km.	Localidad			Teléfono	
Trabajo propuesto (Detallado)							
<u>Antecedentes personales:</u> Enfermedades infecciosas, alergias, reumatismo, diabetes, dermatosis, accidentes y operaciones, reacciones a medicamentos, enfermedades profesionales, etc.							
<i>Comentarios: interrogar buscando antecedentes de asma, epilepsia, hipertensión, diabetes, enfermedades crónicas severas (artritis reumatoide, piel nefritis, glomérulo nefritis, etc.). Si ha estado ingresado en qué fecha y por qué.</i>							
<u>Antecedentes familiares:</u> diabetes, trastornos glandulares, lúes, tuberculosis, litases, epilepsia, enfermedades nerviosas.							
<i>Comentarios: interrogar sobre antecedentes familiares de diabetes, siclemia, etc. en familiares allegados.</i>							
<u>Síntomas frecuentes:</u> catarros, disnea, expectoración, dolores de cabeza, pecho, espalda, vientre, anorexia, vómitos, náuseas, estreñimiento, diarreas, vértigos, insomnio, debilidad, nerviosismo, etc.							
<i>Comentarios: interrogar buscando mareos, vértigos, trastornos nerviosos, sicosis, neurosis, ingresos en hospitales psiquiátricos, etc.</i>							
<u>Trabajos anteriores:</u> clase de trabajo, materias con que trabajo, motivo del cambio de trabajo, etc. tolerancias físicas, químicas y mecánicas.							
<u>Hábitos alimentarios</u>							
<i>Comentarios: si come de todo o si algunos alimentos le producen reacciones alérgicas o síndromes diarreicos agudos.</i>							
<u>Hábitos tóxicos:</u> alcohol, tabaco, medicamentos, etc.							
<i>Comentarios: ver si ingiere bebidas alcohólicas diariamente, la cantidad de cigarrillos que fuma diariamente y si ingiere medicamentos habitualmente.</i>							
<u>Descanso y sueño:</u>							

Comentarios: buscar insomnios, pesadillas, sonambulismo, etc.

Grado de cultura

Comentarios: se busca el nivel cultural del trabajador

Otras actividades y uso de vacaciones

Comentarios: ver si hace deportes o tiene imposibilidad física para realizarlos

Datos generales
Examen físico

Facies, marcha, piel, uñas, pelo, tejido adiposo, ganglios

Comentarios: aquí buscamos trastornos de la marcha, ginecomastia, ganglios linfáticos tumorales, etc.

Peso en kg. + 57,5 kg. P. Torácico medio _____

Talla en cm +167 cm p. Abdominales _____

Tórax inspiración _____ p. Bíceps _____

Tórax espiración _____ capacidad vital _____

índice pxr tórax

ponderal p. Abdominal

Resistencia al peso

Comentarios: con dos pesas de 5 kg. Cada una, una en cada mano, mantener los brazos extendidos a la altura de los hombros, por más de 30 segundos.

Índice Índice pulmonar

Sphel = cv. X p. Entrenamiento = cv en l.

Tp. En kg.

Pruebas dinamométricas

Presión mano d _____ l _____

T.r. horizontal brazo _____

T.r. vertical trozo _____

Comentarios: la suma debe ser de 200 kg o más

Índice de robustez de goulfnf: _____

Esqueleto, articulaciones y músculos: tórax raquis, miembros superiores, miembros inferiores, mano, arcada del pie.

Comentarios: buscar escoliosis marcada; deformidades torácica; falta de dedos de la mano e impotencia funcional de los mismos; pie varo equino; pie plano; hallus valgus; dedos en martillo u otras alteraciones ortopédicas o funcionales de los miembros inferiores como atrofas musculares, etc.

Cabeza y cuello, boca, mucosa, dientes, lengua, faringe, amígdalas, senos, glándulas tiroides.

Comentarios: se debe revisar la orofaringe, tratando ver la persistencia de una amigdalitis crónica, palpación de la glándula tiroides.

Aparato respiratorio, inspección palp. Perc. Ausc. Cianosis, disnea, enfisema, pleuras, rayos x.

Comentarios: hacer un examen físico completo del sistema respiratorio, sin rayos x

Aparato cardiovascular ruidos cardiacos, soplos, ritmo. Edemas, arterias, venas, electrocardiograma, rayos x.

Comentarios: examen físico completos del aparato cardiovascular; especial atención a soplos, arritmias, várices en miembros inferiores, cifras tensionales y pulso. No medios auxiliares.

Reposo 2 min. Después prueba pulso_____

De p.A.Max..._____esfuerzo _____master p. A. Min._____

Abdomen y pelvis hernias, tumores, puntos dolorosos, hígado, bazo, riñón, aparato digestivo, próstata, recto, órganos genitales.

Comentarios: revisar profundamente los sacos herniarios, así como buscar hepatomegalia o esplenomegalia

Sensibilidad cutánea al calor, dolor y presión, tacto, kinestesia.

Comentarios: revisar la sensibilidad al dolor y tacto

Vista agudeza visual astigmatismo, sensibilidad cromática, nictopsis, resistencia al deslumbramiento, campo visual, sensibilidad diferencial de relieves

Comentarios: examen de visión lejana con tabla de Snellen y la cercana con la cartilla de Jagger, las que ofrecen datos bastantes seguros sobre trastornos de la visión cercana y lejana que no debe ser mayor de 20-30 en Snellen y j3 en Jagger.

Oído, agudeza auditiva, capacidad de localización auditiva

Comentarios: pruebas simples a fin de determinar si el aspirante oye normalmente

Pruebas de equilibrio: estación bípeda- equilibrio, romberg, prueba saltos a pie cojo, etc.

Comentarios: solo pruebas sencillas para ver si hay trastornos del equilibrio

Examen sistema nervioso: actividades, motividad, reflectividad, sensibilidad, coordinación, psiquismo, palabra, escritura memoria, atención, inteligencia, fobias, etc.

Comentarios: realizar un examen semiológico del sistema nervioso, buscando trastornos neurológicos.

Exámenes complementarios:

Comentarios: solo hacer complementarios cuando se desee descartar alguna patología que sea determinante para que el aspirante ingrese al curso de liniero.

Gusto - olfato

Comentarios: pruebas simples con el fin de determinar si el aspirante tiene estos sentidos normales

Vacunaciones recibidas:

Conclusiones y recomendaciones:

Comentarios: de acuerdo a todos estos parámetros se determinará si el aspirante está apto o no apto para ser liniero; en ocasiones el aspirante solamente presenta una baja fuerza muscular (de 200 kg.) y el examinador puede dejar que inicie el curso bajo vigilancia de los profesores, ya que a veces, en el transcurso del curso, estos trabajadores desarrollan habilidades y fuerzas propias del entrenamiento que están recibiendo.

Facultativo nombre (en letra de molde)

Firma

Anexo 8. Ejemplo de procedimiento de trabajo

1 OBJETIVO

- 1.1 Establecer los lineamientos generales para la puesta en servicio de transformadores de potencial con tensión de 110 y 220 kV del tipo capacitivo en las instalaciones del SEN.

2 ALCANCE

- 2.1 Se aplica a todos los TP de 110 y 220 kV, que su construcción sea del tipo capacitivo.

3 REFERENCIA

- 3.1 Norma NRIB-516
- 3.2 Catálogos de distintos fabricantes.

4 DEFINICIONES

- 4.1 UNE (Unión Nacional Eléctrica)
- 4.2 NRIB (Norma Ramal de la Industria Básica)

5 DESARROLLO

5.1 RESPONSABILIDADES

- 5.1.1 El Área de Subestaciones de la ECIE es la responsable de la aplicación y el cumplimiento de la presente Instrucción.
- 5.1.2 Los Jefes de subestaciones de 220 kV son responsables de implantar y controlar el cumplimiento de la presente Instrucción.
- 5.1.3 Los jefes de brigadas serán los responsables de ejecutar y cumplir lo establecido en la presente Instrucción, así como elaborar el informe de pruebas, según el formato establecido en el anexo.
- 5.1.4 El personal para ejecutar los trabajos debe estar calificado y adiestrado en las operaciones a realizar.
- 5.1.5 Las brigadas de mantenimiento, o el personal que ejecute la puesta en servicio de estos transformadores de corriente será el responsable de cumplir con lo establecido en esta Instrucción.
- 5.1.6 Los Jefes de subestaciones donde se ejecuten los trabajos son responsables de que se cumpla con esta Instrucción.
- 5.1.7 Los Jefes de Transmisión de las diferentes UEB de la ECIE tienen la obligación de velar y exigir por el cumplimiento de esta Instrucción, así como de nombrar al responsable técnico de la ejecución del trabajo.

5.2 PRERREQUISITOS PARA LA EJECUCIÓN DEL TRABAJO

- 5.2.1 Los TP deben estar totalmente desenergizados y conectadas sus partes metálicas al sistema de aterramiento.
- 5.2.2 Debe cumplirse con todas las medidas de seguridad establecidas.
- 5.2.3 Estudie el esquema del divisor capacitivo, del devanado primario y del secundario, con el objetivo de localizar los puntos donde se deben efectuar las mediciones. Para esto consulte el manual de instrucciones del fabricante y la chapa de datos del equipo.
- 5.2.4 Realice una inspección visual de las condiciones del aislador, del tanque y verifique que no tengan ningún daño y que no exista salidero de aceite.
- 5.2.5 Proceda a inspeccionar el gabinete donde se encuentran los componentes de la parte secundaria.

5.3 PUESTA EN SERVICIO

- 5.3.1 Opere las cuchillas de puesta a tierra del divisor capacitivo y del carrier, verifique su correcto funcionamiento.
- 5.3.2 Ejecute la medición de la resistencia de aislamiento en los devanados con megóhmetro de 1,000 voltios, midiendo los devanados secundarios contra tierra y entre ellos, así como el primario contra los devanados secundarios.
- 5.3.3 Proceda a medir la resistencia óhmica de los devanados primarios, secundarios y la bobina de drenaje (Drain Coils). Mida la capacitancia de todos los puntos del divisor capacitivo y el factor de disipación ($\cos\phi$); compare los valores obtenidos con las pruebas de fábrica.
- 5.3.4 Chequee el descargador de sobretensión, no podrá estar operado. Si posee fusibles de protección de los circuitos secundarios, se chequearán tanto su estado como el valor de calibración.
- 5.3.5 Confeccione el registro "Informe de pruebas para puesta en servicio".

5.4 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y APROBACIÓN

- 5.4.1 El criterio de aceptación, es que el factor de disipación debe ser $\leq 0.3\%$ y la medición de la capacitancia no puede variar más de un 2%.
- 5.4.2 Los subdirectores técnicos o ingenieros principales de las OBEP, UEB, empresas y centrales eléctricas tienen la responsabilidad de aceptar y aprobar la puesta en servicio del T.P.

6 DISPOSICIONES FINALES

- 6.1 Terminado los trabajos para la puesta en marcha, es de obligatorio cumplimiento llenar el protocolo del trabajo realizado como evidencia del mismo por parte del responsable del trabajo.

7 REGISTROS ASOCIADOS

C-IT HY 05.A1. Informe de pruebas para la puesta en servicio de transformadores de potencial de 110 y 220 kV tipo capacitivo.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Ing. José Luis Silva Menéndez Especialista Subestaciones Matanzas ECIE	Ing. Alfredo Muñiz Chávez Especialista Principal Subestaciones ECIE	Ing. José Miguel Sosa Rusindo Director de Operaciones ECIE

Anexo 9. Registro para la identificación, evaluación selección de las medidas preventivas de las situaciones de peligro y riesgos laborales

ECIE																		
UEB Holguín																		
SE Holguín 220 Kv (CASA DE CONTROL)																		
SITUACIÓN DE PELIGRO	RIESGO	TRAB. EXPUESTOS	PROBAB.			CONSEC.			MEDIDAS PREVENTIVAS	TOLERABILIDAD					PRIORIDAD			
			B	M	A	B	M	A		Tr	To	M	I	S	I	II	III	IV
Piso resbaladizo no señalizado en lugares de mucha circulación	Caída al mismo nivel	19	x			x			Señalar lugar de posible caída por piso resbaladizo	x								x
Huecos en el piso sin cubrir y no señalizados cuando se cambian los paneles	Caída a distinto nivel	19	x				x		Delimitar el área al sustituir los paneles, colocar tapas de canales		x							x
Objetos que pueden energizarse accidentalmente	Contacto eléctrico	19	x				x		Señalar los niveles de voltaje		x							x
Trabajar con afectaciones de salud o estar bajo prescripción médica	Inseguridad y daño a la salud por condiciones del individuo	10	x			x			Control diario de los trabajadores, realización de entrega de turno correctamente	x								x
Mobiliario en mal estado	Adoptar posturas inadecuadas	10		x		x			Compra de mobiliario adecuado		x							x
SE Holguín 220 Kv (OFICINAS)																		
Piso resbaladizo no señalizado en lugares de mucha circulación	Caída al mismo nivel	20	x			x			Señalar la posibilidad de caída por piso resbaladizo	x								x
Energizar equipos con voltaje inadecuado	Contacto eléctrico	20	x				x		Señalar el voltaje en los tomacorrientes e interruptores		x							x

Anexo 9. Registro para la identificación, evaluación selección de las medidas preventivas de las situaciones de peligro y riesgos laborales (Continuación)

SE Holguín 220 Kv (CUARTO DE BATERIA)																		
SITUACIÓN DE PELIGRO	RIESGO	TRAB. EXPUESTOS	PROBAB.			CONSEC.			MEDIDAS PREVENTIVAS	TOLERABILIDAD					PRIORIDAD			
			B	M	A	B	M	A		Tr	To	M	I	S	I	II	III	IV
Baterías desorganizadas en el piso	Caída a un mismo nivel	19	x			x			Organizar el local y Señalarlo por posible caída	x								x
Manipulación de baterías fuera del lugar de trabajo y en áreas con otros objetos	Choque contra objetos inmóviles	19	x			x			Organizar el local y delimitar las áreas de trabajo	x								x
Objetos que pueden energizarse accidentalmente	Contacto eléctrico	19	x			x			Señalar los niveles de voltaje	x								x
Uso de productos químicos que generan vapores asociados al ácido de las baterías	Inhalación de sustancias nocivas o irritantes	19	x				x		Divulgar las medidas de seguridad, uso de respiradores contra ácido		x							x
Manipulación productos químicos cáusticos de las baterías	Contacto con sustancias nocivas o irritantes	14	x				x		Divulgar las medidas de seguridad, uso de espejuelos y careta de protección contra ácido		x							x

Anexo 9. Registro para la identificación, evaluación selección de las medidas preventivas de las situaciones de peligro y riesgos laborales (Continuación)

SE Holguín 220 Kv (PATIO 33KV)																					
SITUACIÓN DE PELIGRO	RIESGO	TRAB. EXPUESTOS	PROB.			CONS.			MEDIDAS PREVENTIVAS	TOLERABILIDAD					PRIORIDAD						
			B	M	A	B	M	A		Tr	To	M	I	S	I	II	III	IV			
Operación en altura (muro) al dar mantenimiento parcial a los transformadores de corriente y de potencial	Caída a distinto nivel	5	x			x			Entrega de arneses anticaída, faja de posicionamiento	x								x			
Operación en altura (muro) al dar mantenimiento parcial a los transformadores de fuerza		5	x			x				x									x		
Operación en altura (muro) al dar mantenimiento parcial a capacitores de acoplamiento		5	x			x				x										x	
Operación en altura (muro) al dar mantenimiento parcial a desconectivos		5	x			x				x										x	
Herramientas y objetos de trabajo en el suelo al dar mantenimiento general a los transformadores de corriente y de potencial	Caída al mismo nivel	5	x			x			Organización del puesto de trabajo	x									x		
Herramientas y objetos de trabajo en el suelo al dar mantenimiento general a los transformadores de fuerza		5	x			x				x										x	
Herramientas y objetos de trabajo en el suelo al dar mantenimiento general a capacitores de acoplamiento		5	x			x				x										x	
Herramientas y objetos de trabajo en el suelo al dar mantenimiento general a desconectivos		5	x			x				x											x
Herramientas y objetos de trabajo en el suelo al estar supervisando los trabajos que se realizan en el patio		4	x			x				x											x

Anexo 9. Registro para la identificación, evaluación selección de las medidas preventivas de las situaciones de peligro y riesgos laborales (Continuación)

SE Holguín 220 Kv (PATIO 33KV)																			
SITUACIÓN DE PELIGRO	RIESGO	TRAB. EXPUESTOS	PROB.			CONS.			MEDIDAS PREVENTIVAS	TOLERABILIDAD					PRIORIDAD				
			B	M	A	B	M	A		Tr	To	M	I	S	I	II	III	IV	
Objetos inmóviles (postes) presentes en el patio durante supervisión y control de trabajos	choque contra objetos inmóviles	4	x			x			Señalizar y organizar el puesto de trabajo	x								x	
Objetos inmóviles (postes) presentes en el patio durante manipulaciones		19	x			x				x									x
Uso de herramientas cortantes y metálicas durante el mantenimiento general a los transformadores de corriente y de potencia, y no uso de EPP	Golpes o cortaduras por objetos o herramientas	5	x			x			Controlar el uso de guantes de labor, espejuelos contra Impacto, cascos de protección	x								x	
Uso de herramientas cortantes y metálicas durante el mantenimiento general a los transformadores de fuerza, y no uso de EPP		5	x			x				x									x
Uso de herramientas cortantes y metálicas durante la manipulación de desconectivos e interruptores, y no uso de EPP		15	x			x				x									
Violación de procedimientos de trabajo seguro (desenergizar equipos) durante el mantenimiento parcial a transformadores de corriente y potencial	Contacto eléctrico	5	x					x	Señalizar, organizar y delimitar el área de trabajo, uso de los EPP para aislar fuentes de energía			x					x		
Violación de procedimientos de trabajo seguro (desenergizar equipos) durante el mantenimiento parcial a transformadores de fuerza		5	x					x				x						x	
Violación de procedimientos de trabajo seguro (desenergizar equipos) durante el mantenimiento parcial a capacitores de acoplamiento		5	x					x				x						x	

Anexo 9. Registro para la identificación, evaluación selección de las medidas preventivas de las situaciones de peligro y riesgos laborales (Continuación)

SE Holguín 220 Kv (PATIO 33KV)																				
SITUACIÓN DE PELIGRO	RIESGO	TRAB. EXPUESTOS	PROB.			CONS.			MEDIDAS PREVENTIVAS	TOLERABILIDAD					PRIORIDAD					
			B	M	A	B	M	A		Tr	To	M	I	S	I	II	III	IV		
Trabajar con afectaciones de salud o estar bajo prescripción médica durante mantenimiento parcial a los transformadores de corriente y de potencial	Exposición a diversos riesgos	5	x				x		Control diario de los trabajadores, realización de entrega de turno correctamente, discusión del trabajo, realización de mitin de seguridad		x						x			
Trabajar con afectaciones de salud o estar bajo prescripción médica durante mantenimiento parcial a los transformadores de fuerza		5	x				x				x							x		
Trabajar con afectaciones de salud o estar bajo prescripción médica durante mantenimiento parcial a capacitores de acoplamiento		5	x				x					x							x	
Trabajar con afectaciones de salud o estar bajo prescripción médica durante mantenimiento parcial a desconectivos		5	x				x					x							x	
Trabajar con afectaciones de salud o estar bajo prescripción médica durante manipulaciones en desconectivos e interruptores		15	x				x					x							x	

Anexo 9. Registro para la identificación, evaluación selección de las medidas preventivas de las situaciones de peligro y riesgos laborales (Continuación)

SE Holguín 220 kV (PATIO 110KV)																			
SITUACIÓN DE PELIGRO	RIESGO	TRAB. EXPUESTOS	PROB.			CONS.			MEDIDAS PREVENTIVAS	TOLERABILIDAD					PRIORIDAD				
			B	M	A	B	M	A		Tr	To	M	I	S	I	II	III	IV	
Violación de procedimientos de trabajo seguro (desenergizar equipos) durante al tocar masas puestas accidentalmente	Contacto eléctrico	19	x					x	Señalizar, organizar y delimitar el área de trabajo, uso de los EPP para aislar fuentes de energía			x					X		
Excederse el tiempo de trabajo cuando se realiza el mantenimiento parcial a los transformadores de corriente y de potencial	Sobresfuerzo físico o menta	5	x					x	Organización del trabajo, optimización del horario de trabajo		x							x	
Excederse el tiempo de trabajo cuando se realiza el mantenimiento parcial a los transformadores de fuerza		5	x					x			x								x
Excederse el tiempo de trabajo cuando se realiza el mantenimiento parcial a capacitores de acoplamiento		5	x					x			x								x
Excederse el tiempo de trabajo cuando se realiza el mantenimiento parcial a desconectivos		5	x					x			x								x
Excederse en el tiempo de trabajo cuando se realizan manipulaciones en desconectivos e interruptores		15	x					x			x								x
Trabajar con afectaciones de salud o estar bajo prescripción médica durante mantenimiento parcial a los transformadores de corriente y de potencial		Exposición a diversos riesgos	5	x						x	Control diario de los trabajadores, realización de entrega de turno correctamente, discusión del trabajo, realización de mitin de seguridad		x						
Trabajar con afectaciones de salud o estar bajo prescripción médica durante mantenimiento parcial a los transformadores de fuerza	5		x					x		x									x
Trabajar con afectaciones de salud o estar bajo prescripción médica durante mantenimiento parcial a capacitores de acoplamiento	5		x					x		x									x

