



UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

**Tesis en opción al Grado Académico de Magister en
Seguridad y Prevención de Riesgos de Trabajo**

TÍTULO:

**EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS MECÁNICOS EN EL MONTAJE DE
TORRES EN LÍNEAS DE SUBTRANSMISIÓN DE LA EMPRESA
ELÉCTRICA AMBATO Y PROPUESTA DE UN INSTRUCTIVO DE
SEGURIDAD LABORAL**

Autor:

Barrera Flores Héctor Aníbal

Tutor:

MSc. Hernán Navas

**LATACUNGA – ECUADOR
Septiembre -2011**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO
Latacunga – Ecuador

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente Informe de investigación de posgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi; por cuanto, el maestrante: Barrera Flores Héctor Aníbal, con el título de tesis: Evaluación de los Riesgos Mecánicos en el Montaje de Torres en Líneas de Subtransmisión de la Empresa Eléctrica Ambato y Propuesta de un Instructivo de Seguridad Laboral, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Defensa de Tesis.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga Septiembre 7, 2011.

Para constancia firman:

.....
MSc. Rosa Terán Araujo
PRESIDENTE

.....
MSc. Rodrigo Alegría Calero
MIEMBRO

.....
MSc. Manuel Torres
MIEMBRO

.....
MSc. Paulina Freire
OPOSITOR

CERTIFICADO DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Programa de Maestría en Educación Superior, nombrado por el Honorable Consejo Directivo de la Dirección de Posgrados.

CERTIFICO

Que he asesorado la Tesis de Grado realizado como desarrollo de la investigación para optar por el grado de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo.

El tema: " Evaluación de los Riesgos Mecánicos en el Montaje de Torres en Líneas de Subtransmisión de la Empresa Eléctrica Ambato y Propuesta de un Instructivo de Seguridad Laboral ".

Tutor: MSc. Hernán Navas

Latacunga, Mayo 30, 2011

RESPONSABILIDAD POR LA AUTORÍA DE LA TESIS

El presente trabajo de investigación es de mi autoría, por lo tanto me responsabilizo del contenido del mismo.

.....
Ing. Héctor Aníbal Barrera Flores
C.C. 1801408202

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por ser el centro del conocimiento y con su difusión lleva progreso a sus pueblos, a los miembros del Tribunal de Tesis por sus aportes, a mis profesores de maestría y de manera muy especial al MSc. HERNÁN NAVAS guía de esta investigación; a Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. por la información obtenida; a ELECDOR S.A. por compartir sus experiencias; al MSc. Manolo Córdova por su colaboración; y, a los técnicos que aportaron sus conocimientos para hacer realidad este trabajo.

DEDICATORIA

Al trabajador que realiza el montaje de torres de líneas de subtransmisión; y, a mi esposa Mónica e hijos: Verónica, Mauricio y Patricio.

INDICE GENERAL

CONTENIDO	Pág
PORTADA	i
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	ii
CERTIFICADO DEL TUTOR	iii
RESPONSABILIDAD POR LA AUTORÍA DE LA TESIS	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
INDICE GENERAL	vii
INDICE DE CUADROS	xi
INDICE DE GRAFICOS	xii
RESUMEN	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
EL PROBLEMA	3
1.1. Planteamiento del problema	3
1.1.1. Contextualización	3
1.1.2. Análisis crítico	4
1.1.3. Prognosis	5
1.1.4. Preguntas directrices	5
1.1.5. Delimitación del problema	5
1.1.5.1. Delimitación temporal	5
1.1.5.2. Delimitación espacial	6
1.1.5.3. Delimitación de contenido	6
1.2. Formulación del problema	6
1.3. Justificación	6
1.4. Objetivos	7
1.4.1. Objetivo general:	7
1.4.2. Objetivos específicos:	7
1.5. Enfoque de la Investigación	8
CAPÍTULO II	9
MARCO TEÓRICO	9
2.1. Antecedentes de la Investigación	9
2.2. Fundamento teórico	10
2.2.1. Prevención de riesgos laborales.	10
2.2.2. Índices de accidentes o indicadores reactivos sobre la accidentabilidad	15
2.2.2.1. Método de las líneas límite	15
2.2.2.2. Índice de frecuencia. (IF)	16
2.2.2.3. Límites superiores e inferiores.	17
2.2.2.4. Diagrama Índice de frecuencia mes a mes	18
2.2.2.5. Diagrama acumulado	18

2.2.3.	Sistema Simplificado de Evaluación de Riesgos de Accidente	18
2.2.3.1.	Descripción del método	18
2.2.3.2.	Nivel de deficiencia	20
2.2.3.3.	Nivel de exposición	21
2.2.3.4.	Nivel de probabilidad	21
2.2.3.5.	Nivel de consecuencias	23
2.2.3.6.	Nivel de riesgo y nivel de intervención	24
2.2.4.	Lista de chequeo para el control de riesgos de accidente	26
2.2.4.1.	Elaboración: criterios generales	26
2.2.5.	Riesgo Mecánico	28
2.2.5.1.	Trabajos en altura	29
2.2.5.2.	Dispositivos de anclaje	30
2.2.5.3.	Clases y características	32
2.2.6.	Líneas de Subtransmisión	39
2.2.7.	Políticas para el montaje de torres metálicas	41
2.3.	Fundamentación legal	42
CAPÍTULO III		43
METODOLOGÍA		43
Diseño de la investigación		43
3.1.	Modalidad básica de investigación	43
3.2.	Tipo de investigación	43
3.2.1.	Investigación de campo	44
3.2.2.	Investigación bibliográfica	44
3.3.	Método de investigación	44
3.3.1.	Método de la observación científica	44
3.4.	Procedimiento para recopilación de datos de la investigación	45
3.5.	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	45
3.5.1.	Observación	45
3.5.2.	Matriz de Riesgos de Triple Efecto	46
3.6.	Población y muestra	46
3.6.1.	Población:	47
3.6.2.	Muestra:	47
3.7.	Procesamiento y análisis	47
3.7.1.	Plan de Procesamiento de la Información	47
3.8.	Operacionalización de variables	48
3.8.1.	Variable independiente	50
3.8.2.	Variable dependiente	51
CAPÍTULO IV		52
ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS		52
4.1.	Novedades de la investigación	52
4.2.	Análisis de los resultados	52
4.2.1.	Índice de accidentabilidad condiciones iniciales	52

4.3.	Evaluación de riesgos	54
4.3.1.	Matriz de riesgos causa efecto (primer filtro)	54
4.3.2.	Determinación de las actividades críticas y causa de accidentes NTP 330 (segundo filtro)	56
4.4.	Análisis de los resultados	61
4.4.1	Análisis índice de accidentes	61
4.4.2	Análisis de la significación de riesgos	61
4.4.3.	Análisis de la determinación de causas de accidentes NTP 330	61
4.5.	Conclusiones y Recomendaciones	62
4.5.1.	Conclusiones	62
4.5.2	Recomendaciones	64
CAPITULO V		65
PROPUESTA		
5.1.	Título de la propuesta	65
5.2.	Presentación	67
5.3.	Justificación	68
5.4.	Objetivos	69
5.5.	Área de concesión	70
5.6.	Ilustración montaje de torres	71
5.7.	Estructura del Instructivo	72
5.7.1.	Instructivo de montaje de torres	76
5.7.2.	Procedimiento uso de equipos de protección personal	86
5.7.3.	Procedimiento traslado de maquinaria y equipos	95
5.7.4.	Procedimiento señalización de la obra	99
5.7.5.	Procedimiento revisión de vehículos	104
5.7.6.	Procedimiento inspección de aparejos manuales	109
5.7.7.	Procedimiento análisis de sitio de trabajo	114
5.7.8.	Definiciones	119
5.8.	Seguimiento de accidentabilidad en el montaje de torres aplicando el Instructivo	122
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS CITADAS		124
BIBLIOGRAFIA		125

ANEXOS

Anexo 1 Matriz de Montaje

Anexo 2 NTP 236

Anexo 3 NTP 330

Anexo 4 ASME B 30.5

Anexo 5 OSHAS 18001-2007

Anexo 6 Formato charlas

Anexo 7 Legislación Cumplimiento Empresarial

Anexo 8 Legislación Izaje

Anexo 9 Validación

INDICE DE CUADROS

CUADROS	Pág.
CUADRO Nº 2.1 Determinación del nivel de deficiencia	20
CUADRO Nº 2.2. Determinación de nivel de exposición	21
CUADRO Nº 2.3 Determinación de nivel de probabilidad	22
CUADRO Nº 2.4 Significado de los diferentes niveles de probabilidad	23
CUADRO Nº 2.5 Determinación del nivel de consecuencias	24
CUADRO Nº 2.6 Determinación del nivel de riesgo y de intervención	25
CUADRO Nº 2.7 Significado del nivel de intervención	26
CUADRO Nº3.1 Variable Independiente (Evaluación del riesgo mecánico)	50
CUADRO Nº 3.2 Variable dependiente (Seguridad Laboral)	51
CUADRO Nº 4.1 Índice de accidentabilidad 2010 de EEASA Montaje de Torres	53
CUADRO Nº 4.2 Priorización factores de riesgo	55
CUADRO Nº 4.3 Resultados de valoración NTP 330 Transporte de materiales	57
CUADRO Nº 4.4 Resultados de valoración NTP 330 Equipos de protección	58
CUADRO Nº 4.5 Resultados de valoración NTP 330 Fallos Materiales	59
CUADRO Nº 4.6 Resultados de valoración NTP 330 Fallo humano en construcción	60
CUADRO No. 6.1. Índice de accidentabilidad 2011 EEASA Montaje Torres	122

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 4.1

Líneas límites de accidentabilidad 2010 EEASA montaje torres 54

GRÁFICO No. 4.2.

Significación factores de riesgo 55

GRÁFICO No. 4.3.

Priorización de riesgo por actividad 62

GRÁFICO 6.1

Líneas límites de accidentabilidad 2011 EEASA Montaje Torres 123

**UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
DIRECCION DE POSTGRADO**

**MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL
TRABAJO**

TITULO:

**EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS MECÁNICOS EN EL MONTAJE DE
TORRES EN LÍNEAS DE SUBTRANSMISIÓN DE LA EMPRESA
ELÉCTRICA AMBATO Y PROPUESTA DE UN INSTRUCTIVO DE
SEGURIDAD LABORAL**

**Autor: ING. HECTOR ANÍBAL BARRERA FLORES
Tutor: MSc. HERNAN NAVAS**

RESUMEN

El presente trabajo de investigación desarrolla un instructivo de seguridad laboral en la Empresa Eléctrica Ambato para disminuir el número de accidentes causados por riesgos mecánicos en el montaje de torres metálicas de líneas de subtransmisión para soportar conductores eléctricos con niveles de tensión de 69.000 voltios. Tanto el desarrollo como la estructura del instructivo de prevención tomó en cuenta una línea base de incumplimientos en seguridad y el resultado de un análisis de riesgos cualitativo como primer filtro y cuali-cuantitativo en el segundo filtro de nivel de riesgos, apoyado en las Normas Técnicas de Prevención N°: 330 para la aplicación del método simplificado de evaluación de accidentes, 809 para trabajo en alturas y, OHSAS 18001 en cuanto a la gestión de riesgos. La valoración del riesgo final considera la consecuencia y la probabilidad como resultado de una investigación de riesgos a las actividades críticas categorizadas. El Instructivo resultado de este trabajo incluye medidas de control para disminuir los riesgos mecánicos inherentes a cada actividad del montaje de torres con procedimientos entrelazados bajo legislación y normas ASME B 30.5, UNE-EN 35.1-2, CRF OSHAS 18001-2007 para la EEASA.

**DESCRIPTORES: INSTRUCTIVO/RIESGO MECANICO/MONTAJE
MECANICO**

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

**SCHOOLMASTER IN SECURITY AND PREVENTION OF LABOR
RISKS**

TITLE:

**EVALUATION OF THE RISKS OF TRAFFIC ACCIDENT IN THE
SCHOOL OF NON PROFESSIONAL CONDUCTION SAFEDRIVE AND
PROPOSAL OF A PROGRAM OF PREVENTION**

Autor: ING. HECTOR ANIBAL BARRERA FLORES

Tutor: MSc. HERNAN NAVAS

ABSTRACT

This research develops a work safety instructions Empresa Electrica Ambato to reduce the number of accidents caused by mechanical hazards in the assembly of metal towers subtransmission lines to support electrical conductors with voltage levels of 69,000 volts. Both development and instructional structure took into account prevention a baseline of security breaches and the results of a qualitative risk analysis as a first qualitative and quantitative filter and second filter in the risk level, supported by the Technical Standards Prevention No: 330 for the application of simplified evaluation method of accidents, 809 for working at heights and OHSAS 18001 with regard to risk management. The final risk assessment considered the consequence and probability as a result of an investigation of risks to critical activities categorized. The sobering results of this study includes control measures to reduce the risks inherent in each activity mechanical assembly of towers with interlocking procedures under legislation and ASME B 30.5, 35.1-2 UNE-EN, CRF OHSAS 18001-2007 for EEASA.

**KEYWORDS: INSTRUCTIONS / HAZARD MECHANICAL /
MECHANICAL ASSEMBLY**

INTRODUCCIÓN

Tomando en cuenta que las técnicas evolucionan continuamente, y que la complejidad del sistema en el proceso de montaje mecánico de torres metálicas en líneas de subtransmisión eléctrica es creciente, resulta cada vez más limitada crear programas de seguridad únicamente en base a los conocimientos adquiridos o empíricos.

La seguridad a exigir e implantar en el proceso de montaje de torres de líneas de subtransmisión, precisa de un estudio de riesgos de los actos y condiciones inseguras en el sitio de trabajo, utilizando métodos cualitativos y cuali-cuantitativos, permitiendo definir medidas de control adecuadas. La estructura del INSTRUCTIVO desarrollado como propuesta de solución al problema planteado, sigue el fundamento de la norma OHSAS 18001 cubriendo los sucesos básicos peligrosos identificados con el Método Simplificado de Investigación de Accidentes.

La presente investigación se encuentra estructurada en cinco capítulos organizados de la siguiente manera: El Capítulo I contiene el planteamiento del problema causado por los riesgos mecánicos que se refleja en el número de accidentes de la Empresa Eléctrica Ambato en el montaje de torres, sus causas y efectos, los objetivos de la investigación y su justificación; en el capítulo II está el marco teórico referencial de acuerdo a las variables estudiadas y al contexto del problema; en el capítulo III está la metodología de investigación, las técnicas y estrategias utilizadas, la población estudiada que se utilizó para determinar el estudio de riesgos mecánicos en este tipo de trabajo.

En el capítulo IV se desarrolla el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos en el trabajo de campo. Datos que fueron procesados con un análisis cuantitativo, permitiendo conocer la magnitud

del riesgo en el proceso de trabajo analizado, usando la matriz causa efecto, lo que ayuda a establecer los riesgos significativos sujetos a una posterior cuantificación. Con estos datos posteriormente se procedió a un análisis cualitativo e interpretativo. En este capítulo también consta la evaluación cuali-cuantitativa que da una medida confiable de la fallas del sistema tomando en cuenta la posible contribución del error humano y de maquinas en el desarrollo de accidentes, en el proceso de montaje de torres. Al finalizar este análisis se procedió a determinar las Conclusiones y Recomendaciones, así como también a responder a las hipótesis o preguntas directrices que guiaron la investigación.

En el capítulo V, como propuesta alternativa al problema investigado, se desarrollan las medidas de control adecuadas las cuales tiene por objeto disminuir el riesgo en el montaje de torres en líneas de subtransmisión en la Empresa Eléctrica Ambato, mediante el desarrollo de un INSTRUCTIVO que facilita la determinación de riesgos de cada situación y tiende a proteger a la salud integral del trabajador de la empresa utilizando normativa y legislación vigente en el sector.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

1.1.1. Contextualización

En el mundo actual, la energía eléctrica es un servicio básico que está al alcance de la población mundial; y por ende la demanda es creciente cada vez es mayor. Para responder a esa demanda es necesaria la construcción de una infraestructura adecuada. Infraestructura que por su necesidad y ubicación utiliza torres en la construcción de las redes eléctricas que sirvan para transportar grandes cantidades de energía eléctrica de los centros de generación a las grandes ciudades o centros de consumo.

En nuestro país la demanda de este servicio se ha incrementado notablemente y estas infraestructuras se lo ejecutan en base a costos de producción, trabajando de una manera técnica pero no preventiva.

Este tipo de redes que utiliza torres para transportar energía, recorren zonas rurales, montañosas y en muchos de los casos de difícil acceso, en condiciones ambientales extremas. En su construcción existen tareas consideradas como críticas, sin considerar la seguridad, por lo que el nivel de riesgo de accidente e incluso de ocurrencia de una fatalidad, se estima como alto y muy alto.

La Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., que en adelante la definiremos como EEASA, tiene como actividad económica principal la distribución y comercialización de energía eléctrica. Para cumplir este objetivo se tiene que realizar la construcción de redes eléctricas a 69.000 voltios con el empleo de torres, las mismas que para el montaje están expuestas a actividades en alturas, utilizando elementos de izaje y herramientas que cumplen estándares de resistencia y la confiabilidad de hacer una tarea, de los elementos que influyen directamente en la probabilidad de materialización de incidentes con personal contratado o propio. Para el análisis de la presente investigación se toma como referencia la construcción de la línea de subtransmisión a 69.000 voltios Puyo – Mushullacta, montada en la zona oriental de la provincia de Pastaza y que su control, servirá para ser aplicado en otras líneas de este tipo en el área de concesión de la empresa que cubre las provincias de: Tungurahua, Pastaza, Napo y Morona Santiago.

El cumplimiento de instructivos, es un factor decisivo para bajar el porcentaje de actos y condiciones inseguras que influye en el montaje de torre de subtransmisión. La EEASA cumple sus operaciones utilizando tecnología de alta calidad para tratar de eliminar los riesgos inherentes a esta actividad. Pero también es importante desarrollar un Instructivo de trabajo seguro, que sirve para evitar accidentes durante el montaje de torres.

1.1.2. Análisis crítico

El instructivo de montaje de torres es de mucha utilidad, ya que constituye la base para la ejecución de este tipo de trabajo, por cuanto sus tareas en su mayoría son de mucho cuidado, lo cual requiere de un alto conocimiento, experiencia y destreza, por lo que, el riesgo de sufrir accidentes y lesiones significativas, es alto.

Esto lleva a proponer un tema, para disminuir el riesgo de sufrir accidentes, con el personal que realiza este tipo de trabajos, por la falta e incorrecta aplicación de instructivos y normas básica de seguridad, durante todo el montaje.

1.1.3. Prognosis

De no tomar medidas para el montaje de torres en la EEASA, a más del incumplimiento legal, la ausencia de instructivos de prevención, seguirá provocando índices de accidentabilidad que bien pueden ser prevenidos. Sin este importante estudio, no se podrá determinar el nivel de riesgo al que está expuesto el personal de montaje de la empresa.

1.1.4. Preguntas directrices

- ¿Las inspecciones de seguridad al momento de realizar el montaje de torres determinara los lugares de alto riesgo?
- ¿La metodología del sistema simplificado de evaluación de riesgo evaluará las condiciones y posibles causas de accidentes de trabajo en el montaje de torres?.
- ¿Un instructivo de seguridad laboral para el montaje de torres de subtransmisión para la EEASA, basado en las OHSAS 18001-2007, mejorará las condiciones laborales de los trabajadores de la EEASA?

1.1.5. Delimitación del problema

1.1.5.1. Delimitación temporal

El presente estudio se basa en el periodo agosto del 2009 a marzo del 2010

1.1.5.2. Delimitación espacial

El trabajo investigativo se realiza en el proyecto de la línea de subtransmisión a 69.000 voltios Puyo – Mushullacta de 40 km de longitud, construida en la Provincia de Pastaza, de propiedad de la EEASA.

1.1.5.3. Delimitación de contenido

El instructivo de montaje de torres de los riesgos mecánicos para líneas de subtransmisión de energía eléctrica, está delimitado al área de seguridad y salud laboral.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo incidirá un instructivo de prevención de riesgos mecánicos para montaje de torres de líneas de subtransmisión en la EEASA con el índice de accidentes?

1.3. Justificación

El avance de la ciencia involucra aplicación de nuevas técnicas de montaje mecánico, utilizando procedimientos estandarizados que brinden competitividad y den seguridad en base al sistema de gestión OSHAS 18001-2007 (Anexo 5), por lo que este trabajo cubre estos aspectos.

La presente investigación sirve de referente para trabajos similares de montaje de torres, que ejecute la EEASA, su contenido y estructura fomentará el desarrollo de procedimientos en este tipo de trabajo.

El documento sirve como guía de construcción, ya que contempla todos los aspectos técnicos de montaje mecánico y normas de seguridad para

su ejecución. Involucra el conocimiento técnico y los aspectos considerados, para que sea de fácil aplicación y entendimiento.

Contempla el uso de la teoría de evaluación de riesgos, utilizando filtros de información para priorizar los riesgos que se contempla eliminar con el empleo de normas y procedimientos.

La investigación utiliza métodos y recursos de fácil alcance económico y tecnológico, ya que no involucra uso de equipos complejos, sino desarrolla la capacidad del investigador de análisis crítico en campo y el uso de la teoría de evaluación de riesgos para su desarrollo.

El presente trabajo pretende disminuir los problemas de accidentes y las condiciones de trabajo a los que se exponen el personal del área, cuando realizan trabajos con métodos empíricos sin métodos ni procedimientos establecidos.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general:

- ❖ Identificar los riesgos mecánicos en el montaje de torres de líneas de subtransmisión de la EEASA, utilizando métodos cuali-cuantitativos.
- ❖ Proponer un Instructivo de prevención de riesgos, que mejore la seguridad laboral de los trabajadores de la EEASA, en el montaje de torres de líneas de subtransmisión eléctrica.

1.4.2. Objetivos específicos:

- ❖ Determinar el índice de accidentabilidad en el montaje de torres y comparar con el límite de accidentabilidad recomendado.

- ❖ Realizar la inspección de seguridad laboral y determinar los lugares de alto riesgo mecánico, al momento de realizar el montaje de torres de subtransmisión.

- ❖ Evaluar las condiciones y posibles causas de accidentes de trabajo, utilizando la metodología del sistema simplificado de evaluación de riesgo y accidente, en el montaje de torres.

- ❖ Desarrollar el INSTRUCTIVO de control de riesgos mecánicos en función de la norma OHSAS 18001-2007.

1.5. Enfoque de la Investigación

Este proyecto investigativo desarrolla un Instructivo para la ejecución del trabajo de montaje mecánico de torres que incluye: medios, herramientas, actos y condiciones seguras necesarios para el cumplimiento de una secuencia de actividades consideradas de alto riesgo; en base a un estudio planificado y sobre la base del sistema de gestión de riesgos OHSAS 18001-2007 que considera: identificar, evaluar y controlar los factores de riesgo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., EEASA, suministra energía eléctrica en su área de concesión a la población, y para cumplir con este propósito tiene que implementar una infraestructura eléctrica necesaria y adecuada, para ello cuenta con: Reglamento de Salud y Seguridad en el Trabajo, Políticas Institucionales, Registros Oficiales, Resoluciones, Comités de Seguridad y Salud en el Trabajo, Leyes de Seguridad Social, Políticas Empresariales, Obligaciones de los Empleadores y Trabajadores; que en la realidad se han archivado como documentos, no se ejecutan o no se ponen en práctica, al momento de desarrollar las actividades productivas, lo que se refleja en un índice de accidente elevado.

Con el proyecto propuesto, al disponer de un instructivo para la actividad de montaje de torres de líneas de subtransmisión, es positivo en la medida en que se cumpla sus lineamientos y se respete: procedimientos, listas de chequeo, formatos de capacitación.

No se tiene referencia o se conoce que exista un trabajo similar, en cuanto a instructivos de seguridad laboral de montaje de torres de líneas de subtransmisión a 69.000 voltios en nuestro medio.

2.2. Fundamento teórico

2.2.1. Prevención de riesgos laborales.

Uno de los Fundamentos de las Técnicas de Mejora en las Condiciones de Trabajo, menciona que la prevención de riesgos laborales debe proponer un modelo activo de prevención, donde la base de este modelo sea la protección del trabajador, frente a los riesgos laborales existentes en la empresa.

Según la Organización Gubernamental de la Salud e Higiene del Trabajador de España dice que:

“la prevención va más allá del mero cumplimiento de una legislación prescriptiva en los resultados (como era la OGSHT, que en términos generales especificaba los peligros y daba las medidas técnicas preventivas, para evitar la condición insegura o regulaba una forma de comportamiento, para evitar el acto inseguro y que la prevención es mucho más que una actuación reactiva: actúa solamente cuando ya se han producido los daños a la salud de los trabajadores.” Pág. 35

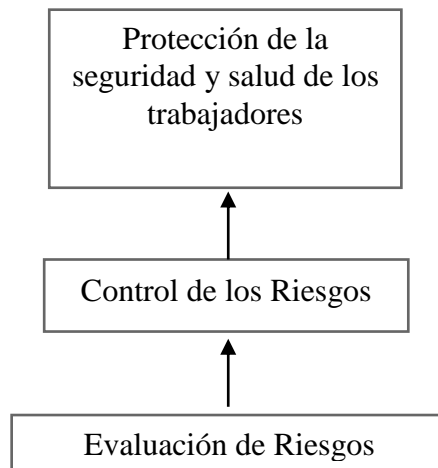
La planificación de la prevención desde el momento mismo del diseño del proyecto empresarial, la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y su actualización periódica a medida que se alteren las circunstancias, la ordenación de un conjunto coherente y globalizador de medidas de acción preventiva adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados y el control de la efectividad de dichas medidas, constituyen los elementos básicos del nuevo enfoque en la prevención de riesgos laborales.

En este párrafo están contenidos los pilares básicos de una prevención activa.

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. Este derecho de los trabajadores se convierte en una obligación para la EEASA. Para conseguir dicho objetivo, se controla los riesgos realizando una evaluación de riesgos previa.

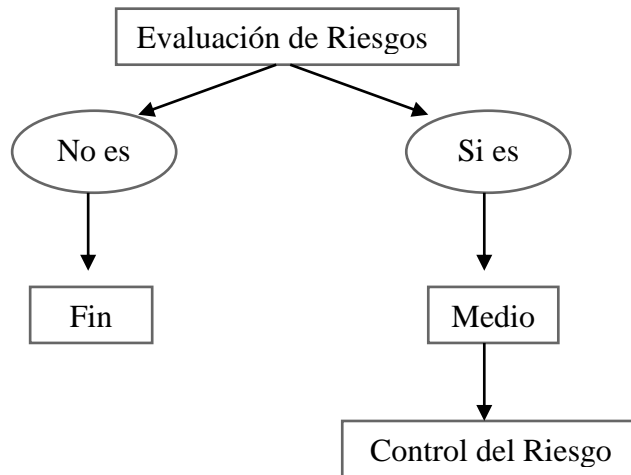
En los Fundamentos de las técnicas de mejora de las condiciones de trabajo se observa la siguiente figura.

Figura 2.1
PROCESO DE MEJORA DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO



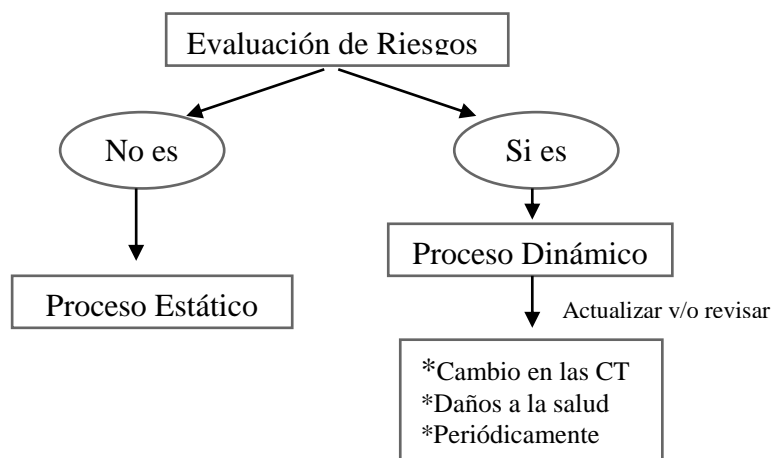
Es importante, antes de seguir, hacer dos consideraciones sobre la evaluación de riesgos: En primer lugar, la evaluación de riesgos no es un fin en sí misma. Si bien es cierto no se exige la evaluación de riesgos para tenerla guardada en una estantería lista para revisión por las autoridades competentes cuando lo requieran. La evaluación es un medio para controlar los riesgos.

Figura 2.2
TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS.



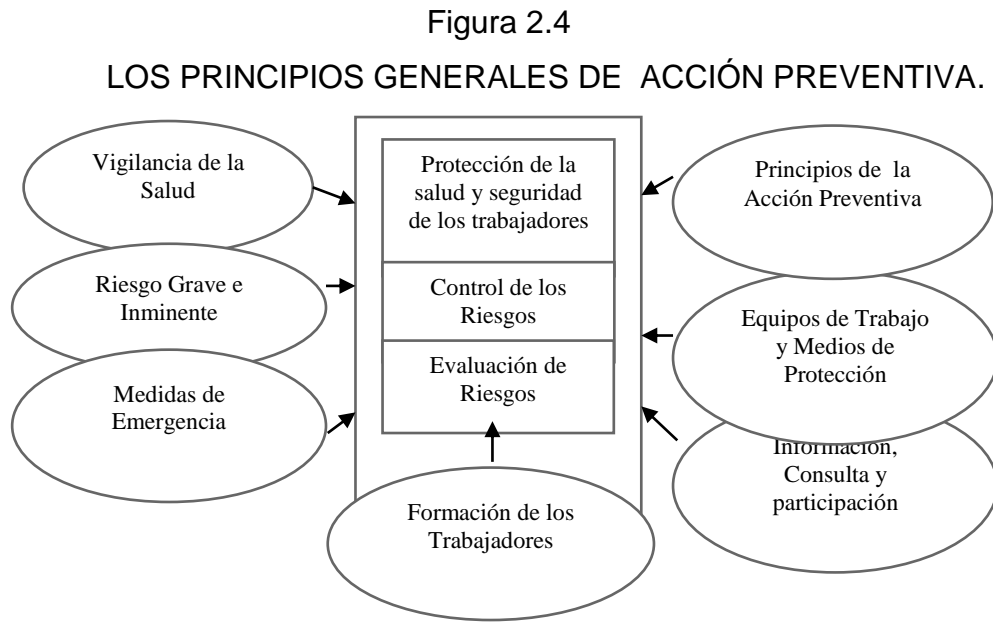
La evaluación de riesgos no es un proceso estático. Al contrario, es un proceso dinámico que exige revisar y/o actualizar cuando, por ejemplo, existan cambios en las condiciones de trabajo, daños a la salud de los trabajadores o periódicamente cuando se exija una reglamentación específica. La protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición de riesgo durante el trabajo exige volver a evaluar continuamente de acuerdo al caso.

Figura 2.3
ACTUACIÓN DINÁMICA Y ESTÁTICA EN LA EVALUACIÓN DE RIESGOS



Fuente: Instituto Nacional de Seguridad Higiene del Trabajo de España
INSHT Evaluación de riesgos

Volviendo al objetivo último en prevención el derecho a una protección eficaz de la seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores, mediante la evaluación y el control de los riesgos se plantea un grupo importante de acciones para conseguir dicho objetivo, entre los que se encuentran:



Fuente INSHT Evaluación de riesgos

El primero de los principios de acción preventiva es evitar los riesgos. Cuando no sea posible, el segundo principio obliga a evaluar los riesgos que no se puedan evitar. Los restantes principios están relacionados con el control de los riesgos así:

- ❖ Combatir los riesgos en su origen.
- ❖ Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras en particular a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y reducir los efectos del mismo en la salud.
- ❖ Tener en cuenta la evolución de la técnica.

- ❖ Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- ❖ Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- ❖ Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- ❖ Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

Se debe poner a disposición de los trabajadores equipos de trabajo y equipos de protección individual adecuados para el trabajo que deba realizarse de forma que en su utilización se garantice la seguridad y la salud de los trabajadores.

El sistema de gestión OSHAS 18001, implica garantizar una formación teórica y práctica suficiente y adecuada en materia preventiva de los trabajadores.

Ya se ha visto anteriormente el papel preponderante que juega la formación dentro de los modernos sistemas de gestión de la calidad, del medio ambiente y de la prevención de riesgos laborales.

Se recomienda realizar la vigilancia periódica del estado de salud de los trabajadores, en función de los riesgos inherentes a su trabajo.

La formación de los trabajadores implica una serie de actuaciones entre las que se encuentran:

- ❖ Identificar las necesidades de formación para cada trabajador, deducidas fundamentalmente de la evaluación de los riesgos.

- ❖ Definir los objetivos específicos de formación que posteriormente sirvan de base para medir la eficacia de la formación.
- ❖ Decidir los métodos de formación, asignando los recursos precisos (cómo y dónde se impartirá, cuándo, con qué medios, etc.).
- ❖ Ejecutar la formación.
- ❖ Establecer y mantener al día un registro de formación.
- ❖ Evaluar la formación mediante la comparación con los objetivos que se definieron. Los resultados de la evaluación deben servir para mejorar el proceso de formación.
- ❖ Realizar seguimiento.

Estas actuaciones solamente pueden hacerse sistemáticamente y de forma correcta si la empresa cuenta con un procedimiento de formación que ha de formar parte del sistema de gestión de la prevención.

2.2.2. Índices de accidentes o indicadores reactivos sobre la accidentabilidad

2.2.2.1. Método de las líneas límite

Este método de control estadístico, permite detectar a través de la evolución del índice de frecuencia, si los cambios experimentados son debidos a una fluctuación aleatoria o a la entrada de un nuevo factor que ha modificado las condiciones de seguridad.

No se trata de un sistema exhaustivo y rígido que permita marcar todos los puntos en que se plantean problemas de condiciones de trabajo, sino que sólo nos muestra un factor que debe ser tomado en consideración junto a datos provenientes de otras fuentes.

Las propiedades estadísticas de los accidentes de trabajo, permiten establecer, en función del número de horas trabajadas y unos márgenes de confianza establecidos, unos valores límites, superiores e inferiores, para el índice de frecuencia deseado, previamente fijado por la empresa, ya sea éste el mismo del año anterior, o bien una determinada reducción del mismo fundada en una política de objetivos de prevención de riesgos laborales.

Los accidentes estadísticamente hablando, cumplen las siguientes propiedades:

- ❖ Es instantáneo, de tal forma que no se pueden dar dos accidentes simultáneamente. Es decir, se trata de un suceso independiente.
- ❖ El número de “instantes-hombre” trabajados en un período determinado es un número muy alto que tiende a infinito.
- ❖ El número de accidentes ocurridos durante un periodo determinado tiende a mantenerse constante para periodos iguales.
- ❖ Las probabilidades de ocurrencia del accidente - número de accidentes dividido por el número de “instantes – hombre” trabajados - es por tanto, muy pequeña.

2.2.2.2. Índice de frecuencia. (IF)

Expresa la cantidad de trabajadores siniestrados o número de accidentes, en un periodo determinado (mensual, trimestral, semestral o anual por cada millón de horas trabajadas).

$$IF = \frac{N^{\circ} \text{ Total Accidentes} * 1000000}{N^{\circ} \text{ Total de horas trabajadas}}$$

Ecuación 2.1

2.2.2.3. Limites superiores e inferiores.

El anexo 2 nos ofrece los límites superiores e inferiores en función del índice de frecuencia esperado y de las horas trabajadas, hasta un límite de 1.200.000 horas y para un margen de confianza del 90%.

En la NTP 236. Madrid, Instituto Nacional de Medicina y Seguridad del Trabajo dice. Se debe calcular mediante una aproximación empírica que ajusta la fórmula de la distribución normal a la distribución de Poisson, en la que están basadas las tablas originales de P. J. Shipp.

La fórmula aplicable para los dos límites en el caso de la distribución queda reducida, haciendo $N'=N/1000$ a:

$$I_e - 1.65\sqrt{1000} \sqrt{\frac{I_e}{N'}} < I < I_e + 1.65\sqrt{1000} \sqrt{\frac{I_e}{N'}}$$

Ecuación 2.3

Y aproximadamente:

$$I_e - 52.18 \sqrt{\frac{I_e}{N'}} < I < I_e + 52.18 \sqrt{\frac{I_e}{N'}}$$

Ecuación 2.4

La corrección utilizada para aproximarse a los valores de Shipp es:

$$I_e + \frac{750}{N'} - 52.18 \sqrt{\frac{I_e}{N'}} < I < I_e + \frac{750}{N'} + 52.18 \sqrt{\frac{I_e}{N'}}$$

Ecuación 2.5

la cual no se ajusta perfectamente a los valores de las tablas mencionadas para valores bajos, pero se aproxima bastante y ofrece una simplicidad de cálculo considerable, siendo además válida para cualquier número de horas trabajadas, ya que para N alto el término $750 / N'$ tiende a hacerse despreciable.

2.2.2.4. Diagrama Índice de frecuencia mes a mes

El diagrama mes por mes permite descubrir las fluctuaciones a corto plazo del índice de frecuencia y establecer la significación de un alza repentina. Se trata de representar en un diagrama los índices de frecuencia mensuales, de forma que nos permita interpretar el gráfico en función de la posición de éstos respecto a las diferentes líneas límite.

2.2.2.5. Diagrama acumulado

El diagrama anual debe permitir el control de las tendencias a largo plazo en el alza o baja de los índices de accidentes.

Suponiendo que a lo largo de todo un año el índice de frecuencia manifiesta una tendencia constante al alza, o fluctúa durante todo el período por encima del índice de frecuencia esperado. Esto podría ser bastante significativo, aunque los valores del diagrama mes a mes estuvieran dentro de los límites de seguridad.

Se calcula para cada mes el índice de frecuencia acumulado, contabilizando los accidentes ocurridos y las horas trabajadas desde el comienzo del período hasta el mes que se estudie. Los límites superior e inferior se determinan para cada mes en función del índice de frecuencia esperado y del total de las horas trabajadas en uno, dos..., hasta doce meses.

2.2.3. Sistema Simplificado de Evaluación de Riesgos de Accidente

2.2.3.1. Descripción del método

La Norma Técnica de Prevención 320 (Anexo 2), menciona la metodología, permite cuantificar la magnitud de los riesgos existentes y, en consecuencia, jerarquizar racionalmente su prioridad de corrección.

Para ello se parte de la detección de las deficiencias existentes en los lugares de trabajo para a continuación estimar la probabilidad de que ocurra un accidente y, teniendo en cuenta la magnitud esperada de las consecuencias, evaluar el riesgo asociado a cada una de dichas deficiencias.

La información que aporta este método es orientativa. Cabría contrastar el nivel de probabilidad de accidente que aporta el método a partir de la deficiencia detectada, con el nivel de probabilidad estimable a partir de otras fuentes más precisas, como por ejemplo datos estadísticos de accidentabilidad o de fallas de componentes. Las consecuencias normalmente esperables habrán de ser preestablecidas por el ejecutor del análisis.

Dado el objetivo de simplicidad en esta metodología, no se empleara los valores reales absolutos de riesgo, probabilidad y consecuencias, sino sus "niveles" en una escala de cuatro posibilidades. Así, hablaremos de "nivel de riesgo", "nivel de probabilidad" y "nivel de consecuencias". Existe un compromiso entre el número de niveles elegidos, el grado de especificación y la utilidad del método. Si optamos por pocos niveles no podremos llegar a discernir entre diferentes situaciones. Por otro lado, una clasificación amplia de niveles hace difícil ubicar una situación en uno u otro nivel, sobre todo cuando los criterios de clasificación están basados en aspectos cualitativos.

En esta metodología considera, según lo ya expuesto, que el nivel de probabilidad es función del nivel de deficiencia y de la frecuencia o nivel de exposición a la misma.

$$NR = NP \times NC$$

Ecuación 2.6

Donde:

NR = Nivel de riesgo

NP = Nivel de probabilidad

NC = Nivel de consecuencias

2.2.3.2. Nivel de deficiencia

Llamaremos nivel de deficiencia (ND) a la magnitud de la vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directa con el posible accidente. Los valores numéricos empleados en esta metodología y el significado de los mismos se indican en el cuadro 2.1.

Cuadro 2.1
DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE DEFICIENCIA

NIVEL DE DEFICIENCIA	ND	SIGNIFICADO
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciables
Mejorable (M)	2	Se ha detectado algún factor de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable
Aceptable (B)	-	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora

Fuente: Nota Técnica de prevención 330

2.2.3.3. Nivel de exposición

El nivel de exposición (NE) es una medida de la frecuencia con la que se da exposición al riesgo. Para un riesgo concreto, el nivel de exposición se puede estimar en función de los tiempos de permanencia en áreas de trabajo, operaciones con máquina, etc.

Los valores numéricos, como puede observarse en el cuadro, son ligeramente inferiores al valor que alcanzan los niveles de deficiencias, ya que, por ejemplo, si la situación de riesgo está controlada, una exposición alta no debiera ocasionar en principio, el mismo nivel de riesgo que una deficiencia alta con exposición baja.

Cuadro 2.2
DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE EXPOSICIÓN

NIVEL DE EXPOSICIÓN	NE	SIGNIFICADO
Continua (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo corto de tiempo
Esporádica (EE)	1	Irregularmente.

Fuente: Nota Técnica de prevención 330

2.2.3.4. Nivel de probabilidad

En función del nivel de deficiencia de las medidas preventivas y del nivel de exposición al riesgo, se determinará el nivel de probabilidad (NP), el cual se puede expresar como el producto de ambos términos:

$$NP = ND \times NE$$

Ecuación 2.7

Donde:

ND = Nivel de deficiencia

NE = Nivel de exposición

El cuadro 2.3, facilita la consecuente categorización.

**Cuadro 2.3:
DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD**

		NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)			
		4	3	2	1
NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Fuente: Nota Técnica de prevención 330

En el cuadro 2.4 se refleja el significado de los cuatro niveles de probabilidad establecidos.

Cuadro 2.4
SIGNIFICADO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE PROBABILIDAD

NIVEL DE PROBABILIDAD	NP	SIGNIFICADO
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Fuente: Nota Técnica de prevención 330

2.2.3.5 Nivel de consecuencias

Se han considerado igualmente cuatro niveles para la clasificación de las consecuencias (NC). Se ha establecido un doble significado; por un lado, se han categorizado los daños físicos y, por otro, los daños materiales. Se ha evitado establecer una traducción monetaria de éstos últimos, dado que su importancia será relativa en función de la empresa y de su tamaño. Ambos significados deben ser considerados independientemente, teniendo más peso los daños a personas que los daños materiales.

Cuando las lesiones no son importantes la consideración de los daños materiales debe ayudarnos a establecer prioridades con un mismo nivel de consecuencias establecido para personas.

Como puede observarse en el cuadro 2.5, la escala numérica de consecuencias es muy superior a la de probabilidad. Ello es debido a que el factor consecuencias debe tener siempre un mayor peso en la valoración.

Cuadro 2.5
DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE CONSECUENCIAS

NIVEL DE CONSECUENCIAS	NC	SIGNIFICADO	
		DAÑOS PERSONALES	DAÑOS MATERIALES
Mortal o catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Dstrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Dstrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación)
Grave (G)	25	Lesiones con capacidad laboral transitoria (I.L.T.)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación
Leve	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso

Fuente: Nota Técnica de prevención 330

2.2.3.6. Nivel de riesgo y nivel de intervención

El cuadro 2.6 permite determinar el nivel de riesgo y, mediante agrupación de los diferentes valores obtenidos, establecer bloques de priorización de las intervenciones, a través del establecimiento también de cuatro niveles (indicados en el cuadro con cifras romanas).

Cuadro 2.6
DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO Y DE INTERVENCIÓN

		NIVEL DE PROBABILIDAD (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
NIVEL DE CONSECUENCIAS (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Fuente: Nota Técnica de Prevención 330

Los niveles de intervención obtenidos tienen un valor orientativo. Para priorizar un programa de inversiones y mejoras, es imprescindible introducir la componente económica y el ámbito de influencia de la intervención.

Así, ante unos resultados similares, estará más justificada una intervención prioritaria cuando el costo sea menor y la solución afecte a un colectivo de trabajadores mayor. Por otro lado, no hay que olvidar el sentido de importancia que den los trabajadores a los diferentes problemas.

La opinión de los trabajadores no sólo ha de ser considerada, sino que su consideración redundará ineludiblemente en la efectividad del programa de mejoras.

El nivel de riesgo viene determinado por el producto del nivel de probabilidad por el nivel de consecuencias.

El cuadro 2.7 establece la agrupación de los niveles de riesgo que originan los niveles de intervención y su significado.

Cuadro 2.7
SIGNIFICADO DEL NIVEL DE INTERVENCIÓN

NIVEL DE INTERVENCIÓN	NR	SIGNIFICADO
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Fuente: Nota Técnica de prevención 330

2.2.4. Lista de chequeo para el control de riesgos de accidente

2.2.4.1. Elaboración: criterios generales

Todo cuestionario de chequeo debe ser elaborado por personas expertas en prevención de riesgos laborales, que a su vez tengan un conocimiento profundo de la máquina, equipo, instalación o proceso que se pretende chequear.

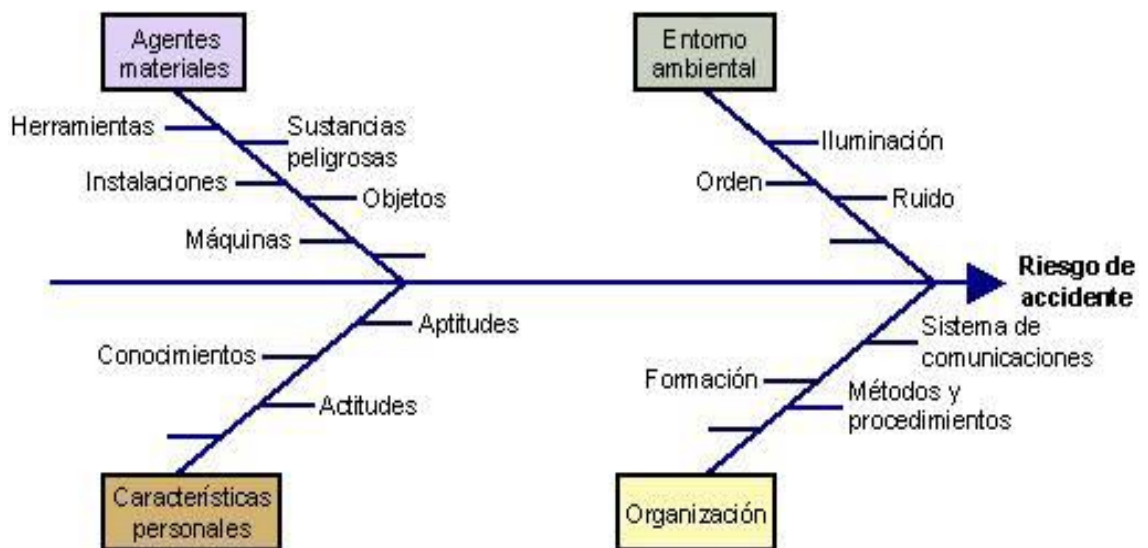
El poder disponer previamente a su elaboración de documentación técnica así como de reglamentación aplicable a la situación que se pretende chequear, tener conocimiento sobre datos estadísticos de accidentabilidad sobre el riesgo y tener la posibilidad de consultar a expertos para profundizar en el conocimiento del tema, son aspectos que garantizan su validez y eficacia como herramienta para la identificación de un riesgo de accidente y su posterior control.

El cuestionario debe enumerar, describiéndolos una relación de factores de riesgo que definan la situación de riesgo y que es factible que se den o que se encuentren en la máquina, instalación o proceso que se va a inspeccionar.

Los factores de riesgo pueden agruparse en cuatro grandes bloques, según se muestra en la siguiente figura:

Fig.2.5.

DIAGRAMA DE ESPINA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE FACTORES DE RIESGO.



Fuente INSHT España 2009

Dónde:

- ❖ Agentes Materiales: Instalaciones, máquinas, herramientas y equipos, así como los inherentes a los materiales y/o a las sustancias componentes de materias primas y productos.
- ❖ Entorno Ambiental: Ambiente y lugar de trabajo: Agentes físicos (Iluminación, ruido...), químicos, biológicos, espacio de trabajo (orden y limpieza...).
- ❖ Organización: Organización del trabajo y gestión de la Prevención (formación, métodos de trabajo...).
- ❖ Características Personales: De carácter individual: Aptitud y actitud del trabajador para el control de la situación de riesgo.

Es importante que ante cada riesgo que se analice consideren todos los posibles factores de riesgo que puedan estar implicados, aunque tengan diferente nivel de incidencia.

El conocimiento individualizado de cada uno de los factores de riesgo que definen la situación de riesgo y su tratamiento global nos habrán de permitir conocer el nivel de riesgo existente, aunque sea orientativamente, y, consecuentemente, nos facilitarán la implantación de las medidas preventivas pertinentes.

2.2.5. Riesgo Mecánico

Se denomina así al conjunto de factores que pueden dar lugar a lesiones debidas a la acción de partes de la máquina, herramientas, piezas de trabajar o materiales sólidos. Las principales formas del riesgo mecánico son:

- ❖ Aplastamiento
- ❖ Cizallamiento
- ❖ Corte o seccionamiento
- ❖ Enganche
- ❖ Atrapamiento
- ❖ Impacto
- ❖ Punzonamiento
- ❖ Fricción o abrasión

El riesgo mecánico ocasionado por partes o piezas de la maquina está condicionado fundamentalmente por:

- ❖ Su forma, - aristas cortantes, bordes afilados o partes agudas.
- ❖ Su posición relativa, zonas de atrapamiento.
- ❖ Su masa y estabilidad, energía potencial, elementos que pueden caer por gravedad.
- ❖ Su masa y velocidad, energía cinética, elementos con inercia grande.
- ❖ Su resistencia mecánica a la rotura o deformación.

Existen otros peligros relacionados con la naturaleza mecánica y las maquinas tales como:

- ❖ Patinazos o pérdidas de equilibrio.
- ❖ Peligros debidos a la manutención, ya sea de la propia maquina o de sus partes.

2.2.5.1. Trabajos en Altura

Son aquellas operaciones con posibilidad de caída de 1.8 metros o más, además de los casos con posibilidad de aquéllas de menor altura, pero con un alto potencial de lesionar gravemente al operador. En algunos trabajos de montaje mecánico como en torres de líneas de subtransmisión eléctrica, no se utiliza medios de trabajo como superficies armadas o

andamios ya que esta actividad requiere de dispositivos de anclaje en la misma estructura armada.

2.2.5.2. Dispositivos de anclaje

Existen seis clases de dispositivos de anclaje que están escritos por la norma UNE-EN 795:1997 y su modificación UNE-EN 795/A1:2001.

Para cada clase de los dispositivos de anclaje se recogen diferentes tipos disponibles, aunque no se trata de una lista exhaustiva.

Cada uno de los diferentes dispositivos de anclaje será desarrollado por una NTP específica.

No se consideran dispositivos de anclaje los elementos que constituyen los equipos de protección individual contra caídas de altura recogidos por las normas UNE-EN353.1 y UNE-EN 353.2. Los equipos descritos por las normas anteriormente citadas están destinados a detener una posible caída, principalmente en desplazamientos verticales efectuados manualmente, usualmente se denominan líneas de vida verticales.

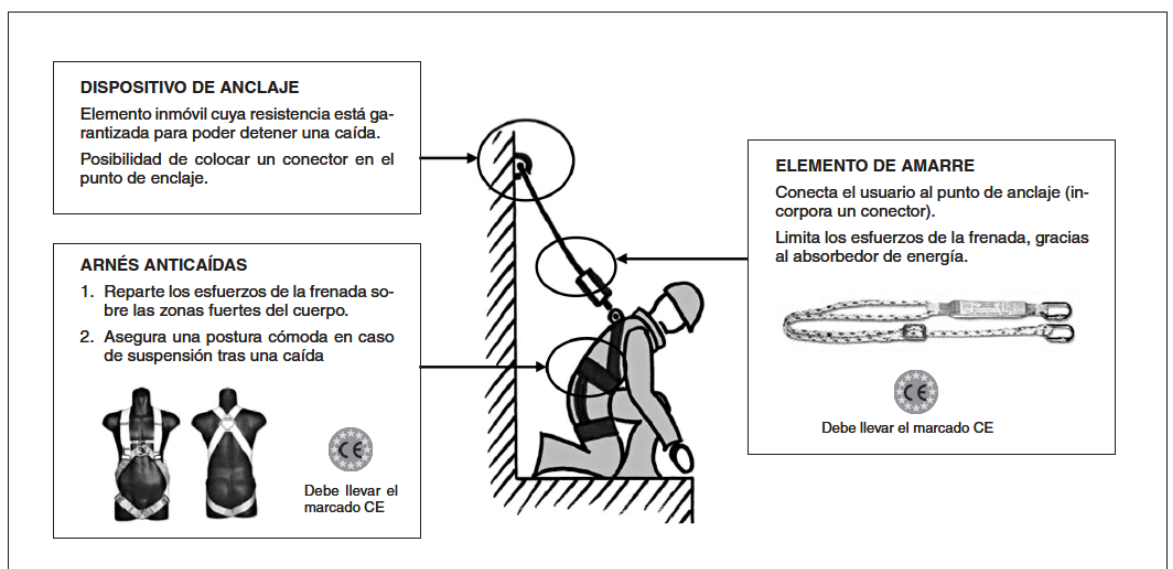
La norma UNE-EN 795:1997, define:

- ❖ Dispositivo de anclaje es un conjunto de elementos o serie de elementos o componentes que incorporan uno o varios puntos de anclaje. La norma recoge seis clases, A1, A2, B, C, D y E. (Fig.2.6).
- ❖ Punto de anclaje es un elemento al que puede estar sujeto un equipo de protección individual contra caídas.
- ❖ Anclaje estructural es un elemento o conjunto de elementos fijados a una estructura de forma permanente a la que es posible sujetar un

dispositivo de anclaje o un equipo de protección individual contra caídas, tales como tacos mecánicos o químicos (con certificación CE según ETAG 001), tornillería, remaches, etc.

- ❖ Los dispositivos de anclaje de las clases A, C y D no están incluidos en el ámbito de aplicación del R.D. 1407/1992 (transposición de la Directiva 89/686/CEE) por lo que no se consideran Equipo de Protección Individual y no pueden llevar marca CE. Al contrario, los dispositivos de anclaje de las clases B y E están incluidos en el ámbito de aplicación del R.D.1407/1992 sobre EPI en transposición de la Directiva 89/686/CEE, por lo que se consideran EPI. Así pues, deben llevar marcado CE y están sometidos a las exigencias de la Directiva que obliga al fabricante o distribuidor a disponer de la declaración de conformidad, que certifica que un organismo homologado ha realizado un examen de tipo CE del producto.

Fig. 2.6
DISPOSITIVO DE ANCLAJE



Fuente: Nota Técnica de prevención 809

2.2.5.3. Clases y características

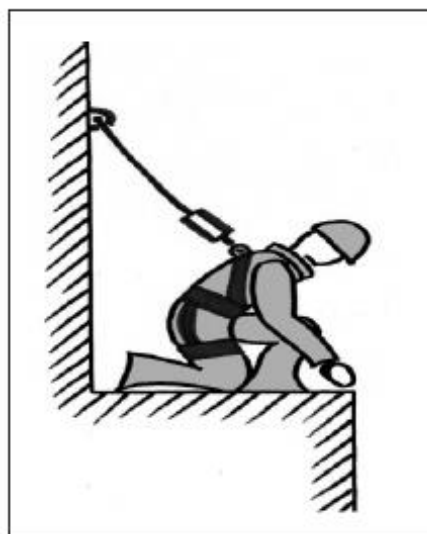
Según la norma UNE-EN 795:1997, define seis clases de dispositivos de anclaje cuyas características se describen a continuación:

❖ Clase A1

Son dispositivos de anclaje diseñados para ser fijados, mediante un anclaje estructural sobre superficies verticales, horizontales o inclinadas, tales como paredes, columnas, techos, tejados o cualquier sitio de una estructura. Su diseño debe permitir conectar un EPI contra caídas mediante el conector adecuado y compatible, de tal manera que no se pueda desconectar involuntariamente. El dispositivo de anclaje, debe tener una resistencia superior a 10 kN en la dirección en la que se aplicará la fuerza en caso de caída (comprobada por ensayo sobre un modelo en laboratorio o por cálculo).

Fig. 2.7

ANCLAJE TIPO A1 (SUPERFICIE VERTICAL)



Fuente Norma técnica de Prevención 809

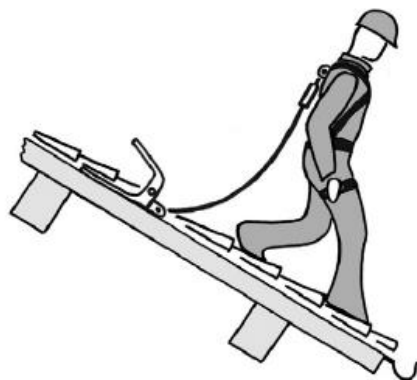
Existen diversos tipos de dispositivos de anclaje de clase A1 fijados mediante un anclaje estructural.

El dispositivo de anclaje de clase A1 puede ser utilizado en la mayoría de los casos de trabajos en altura; sin embargo, deberá tenerse en cuenta que este dispositivo proporciona un punto de anclaje fijo, por lo que la movilidad del operario estará limitada por la conexión utilizada entre el arnés anti caídas y el dispositivo de anclaje. En el ejemplo de la figura 2.7, la conexión empleada es un absolvedor de energía con elemento de amarre incorporado (UNE-EN 355), siendo en este caso la longitud de dicho equipo la condición que restringe el desplazamiento del operario. Igualmente puede efectuarse la conexión utilizando un dispositivo anti caídas retráctil (UNE EN 360) o un dispositivo anti caídas deslizantes (UNE EN 353).

❖ Clase A2

Son dispositivos de anclaje que responden a los mismos requisitos que la Clase A1, pero cuyo diseño permite una fijación sobre tejados inclinados.

Fig. 2.8
ANCLAJE TIPO A1 (SUPERFICIE VERTICAL)



Fuente Norma técnica de Prevención 809

Su diseño debe permitir conectar un EPI contra caídas mediante el conector adecuado y compatible, de tal manera que no se pueda desconectar involuntariamente.

❖ Clase B

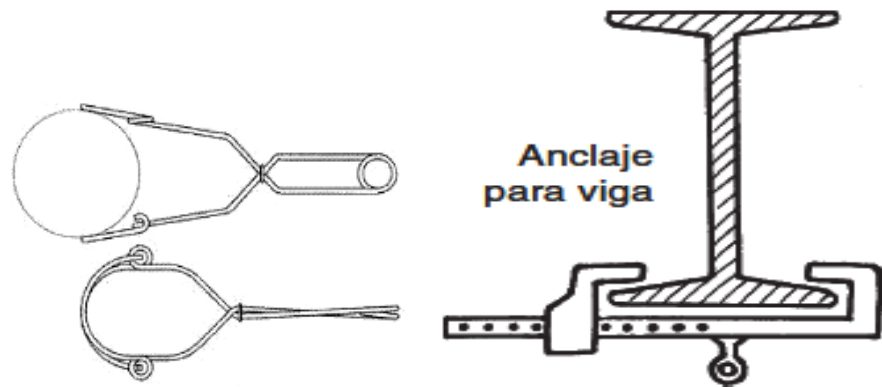
Son dispositivos de anclaje provisionales y transportables. Su diseño debe permitir conectar un EPI contra caídas.

El dispositivo de anclaje debe tener una resistencia superior a 10 kN en la dirección en la que se aplicará la fuerza en caso de caída (comprobada por ensayo sobre un modelo en laboratorio o por cálculo). Siendo clasificado como Equipo de Protección Individual, debe llevar el marcado CE y un folleto informativo del fabricante.

Existen diversos tipos de dispositivos de anclaje provisionales transportables según las aplicaciones tales como el de marco de puerta, el de estructuras tubulares, el trípode, abrazadera de lazo (cuerda, cable, banda textil), el anclaje de viga, etc. (Fig.2.9).

Las aplicaciones son en pozos y cubas, techos y falso techos, perfiles metálicos, limpieza de cristales, dispositivos para puertas. Se suele utilizar en los casos en los que se quiere evitar el impacto estético de un dispositivo de anclaje permanente. En la figura 2.10 se pueden ver dos aplicaciones prácticas.

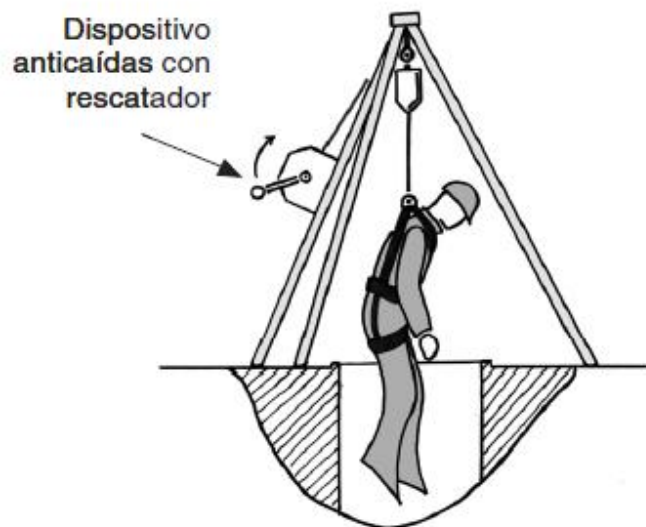
Fig. 2.9
ANCLAJE TIPO A1 (SUPERFICIE VERTICAL)



Fuente Norma técnica de Prevención 809

Fig. 2.10
ANCLAJE TIPO B (APLICACIONES)

a) anclaje tipo b con trípode y dispositivo anti caídas



b) Anclaje tipo B con línea provisional



Fuente Norma técnica de Prevención 809

❖ Clase C

Se trata de una línea flexible, hecha con cable metálico o de fibras sintéticas, situada entre anclajes de extremidad fijados mediante un anclaje estructural. El Equipo de Protección Individual contra caídas (amarre con conector) se conecta directamente a la línea flexible o mediante un carro provisto de un punto de anclaje, utilizando para ello un conector adecuado y compatible.

Según la longitud de la línea, puede ser necesario el uso de anclajes intermedios (soportes intermedios de dicha línea) para disminuir la tensión y flecha que experimenta el cable en una caída. Su objetivo es asegurar a los operarios en los trabajos en altura con una gran libertad de circulación (Fig. 2.11).

Fig. 2.11

ANCLAJE TIPO C (FLEXIBLE HORIZONTAL)



Fuente Norma técnica de Prevención 809

❖ Clase D

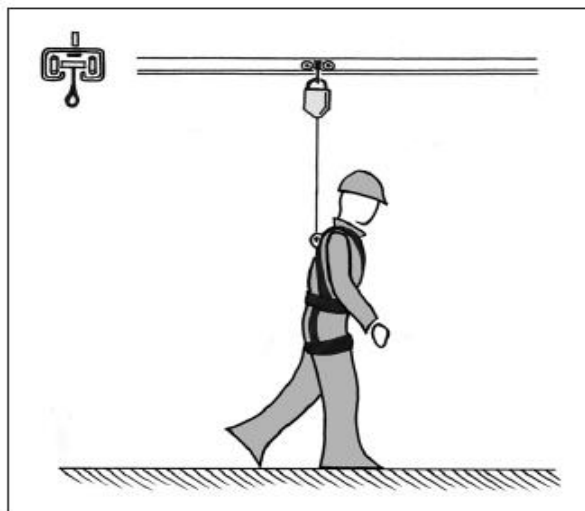
Se trata de una línea rígida, hecha con un riel metálico (acero o aluminio), por la que desliza un carro. El Equipo de Protección Individual contra caídas se conecta a una línea rígida mediante un carro provisto de un punto de anclaje utilizando para ello un conector adecuado y compatible. La línea debe disponer de topes en los extremos. Ver Figura 2.12.

El dispositivo de anclaje, debe tener una resistencia superior a 10 kN. en la dirección en la que se aplicará la fuerza en caso de caída. Sus aplicaciones son las mismas que las líneas flexibles, aunque suelen utilizarse en sitios donde es posible la fijación a una estructura situada por encima del puesto de trabajo (techo, cubierta, marquesina).

A menudo es utilizado para mantenimiento de trenes, muelles de descarga de cisternas, hangares, instalaciones para revisiones aeronáuticas, etc.

Fig. 2.12

ANCLAJE TIPO D (RÍGIDA HORIZONTAL CON CARRO)



Fuente Norma técnica de Prevención 809

❖ Clase E

Son dispositivos de anclaje de “peso muerto”, utilizables sobre superficies horizontales que retienen la caída gracias a su propio peso (inercia y rozamiento) (Fig. 2. 13 y 2. 14).

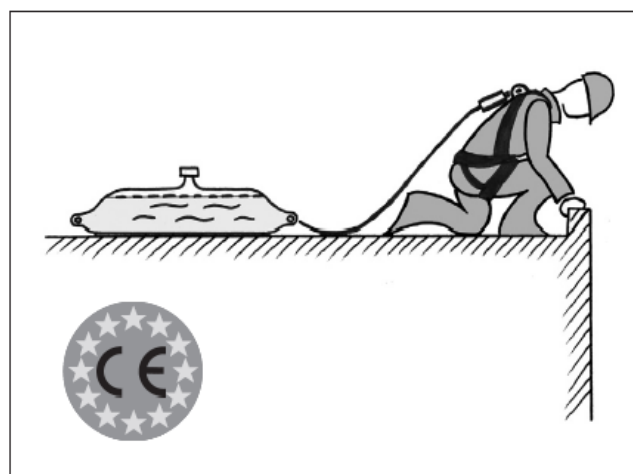
Siendo clasificado como Equipo de Protección Individual, debe llevar el marcado CE y un folleto informativo del fabricante. Los requisitos principales que deben cumplir son que deben estar situados a una distancia superior a 2,5 m del borde (lugar de riesgo de caída).

La superficie donde se utilicen no deberá desviarse de la horizontal más de 5° No se podrá utilizar en caso de helada o riesgo de helada. Los tipos existentes se muestran en la figura 2.14.

Las aplicaciones son en terrazas y azoteas planas y en general en cualquier sitio plano suficientemente grande que permita respetar la distancia reglamentaria del borde.

Fig. 2.13

ANCLAJE TIPO E (DE PESO MUERTO)

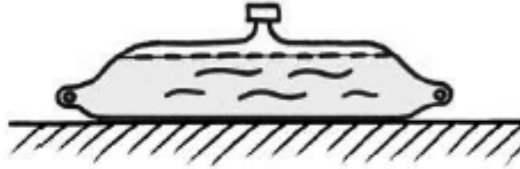


Fuente Norma técnica de Prevención 809

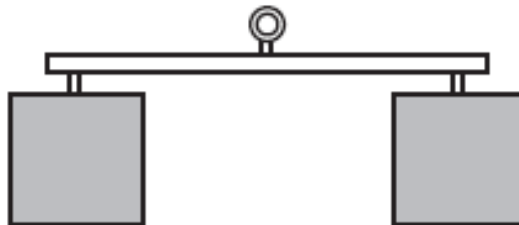
Fig. 2.14

TIPOS DE PESO MUERTO

a) Envase agua de



b) Peso rígido



Fuente Norma técnica de Prevención 809

2.2.6. Líneas de Subtransmisión

Es aquella infraestructura que transporta energía eléctrica a través de conductores desnudos, tendidos en espacios abiertos y que están soportados por estructuras metálicas o postes de hormigón armado, mediante accesorios de fijación con una separación y aislamiento diseñado para cada tipo zona por donde atraviesa la línea de subtransmisión. El nivel de voltaje que tienen estas líneas es de 69.000 voltios

Estos Sistemas por el nivel de voltaje transportan grandes cantidades de energía eléctrica, desde la fuente de las centrales de generación, subestaciones de transformación del Sistema Nacional de Interconectado, a los centros poblados o de consumo dentro del área de concesión.

En el caso de EEASA, las líneas de subtransmisión transportan energía desde las subestaciones de transformación del Sistema Nacional Interconectado: Oriente, Ambato, Puyo, Tena; a los centros de distribución o llamadas subestaciones de distribución donde transforman el nivel de voltaje de 69.000 a 13.800 voltios. Estas subestaciones de distribución están ubicadas en las ciudades como por ejemplo para la ciudad de Ambato tenemos las subestaciones: Atocha, Huachi, Montalvo, Samanga, Loreto, Oriente; y una para cada uno de los cantones: Píllaro, Pelileo, Baños todas ellas ubicadas en la provincia del Tungurahua. Para las provincias de Pastaza se tiene la subestación de distribución Puyo y Mushullacta, y para la provincia del Napo una ubicada en la ciudad del Tena.

El sistema de subtransmisión está construido por líneas que en su mayor parte están construidas con torres metálicas, las mismas que atraviesan zonas alejadas, rurales y montañosas.

Una de las últimas líneas de subtransmisión que construyó la EEASA fue la línea Puyo Mushullacta para transportar energía a la subestación de distribución Mushullacta y de esta para atender los requerimientos de las poblaciones ubicadas en la zona sur-este de la provincia de Pastaza y la zona norte de Morona Santiago. Esta línea tiene una longitud de 40 km donde fue necesario realizar el montaje de 129 torres metálicas, línea que va desde la ciudad del Puyo hasta el sector de Mushullacta en la vía Puyo Macas, en donde se realizó la presente investigación.

En su construcción se da mayor énfasis al cumplimiento y terminación de la obra en los tiempos previstos de acuerdo a los cronogramas de ejecución establecidos, dando importancia al campo técnico. Las políticas establecidas en su ejecución en las diferentes etapas del proyecto se dieron como entendidas.

2.2.7. Políticas para el montaje de torres metálicas

Para su ejecución las políticas que se sigue, tiene por objeto regular y poner de manifiesto una serie de situaciones, acciones y condiciones que se presentan en el montaje de torres de líneas de subtransmisión, así:

❖ Política de calidad

Asume las estratégicas y compromisos a seguir para el montaje, tomando en cuenta:

- Compromiso en el trabajo
- La calidad sea responsabilidad de todos (la persona que mejor conoce el trabajo es la que lo realiza)
- Prevenir el error en vez de controlarlo y corregirlo
- Hacer el trabajo en equipo
- Participación de todos en la mejora permanente de la calidad

❖ Políticas Medio Ambientales

Practicar el respeto al medio ambiente en el mantenimiento y mejora de la calidad de vida actual y de futuras generaciones practicando:

- Fomentar el sentido de la responsabilidad en relación con el medio ambiente.
- Evaluar y supervisar las repercusiones de las actividades en curso sobre el medio ambiente local.
- Adoptar las medidas necesarias para prevenir, mitigar, corregir, controlar o minimizar los impactos ambientales.
- Cumplimiento de la legislación y reglamentación vigente en materia de medio ambiente.

❖ Políticas de Prevención de Riesgos

Mejorar las condiciones de trabajo dirigido a elevar el nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores, integrando el conjunto de actividades y decisiones que se adopten, y será mantenida al día por todos los trabajadores, asegurando la participación, consulta, la información y formación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos. Aplicando en:

- En el proceso técnico
- En la organización del trabajo
- En las condiciones en que se presente el trabajo
- En todos los niveles jerárquicos

2.3. Fundamentación legal

Esta investigación está fundamentada por:

Necesidad de establecer medidas de prevención según la resolución 957 de Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo Art 1, 2 (Anexo 7) que exige a los empleados a controlar los riesgos de trabajo utilizando técnicas como los procedimientos mecánicos seguros para precautelar la seguridad e integridad laboral en todas las condiciones de trabajo en cualquier área de la empresa cumpliendo con todos los requisitos de ley; y además el decreto ejecutivo 2393 art. 3 literal c, e, f, para dar cumplimiento a lo referente a trabajo en alturas , control de eslingas y aparejos según el art. 99, 103, 108 y 113 (Anexo 8) según la legislación Ecuatoriana. Para trabajos de montaje mecánico usamos Normas técnicas de Prevención Españolas adoptadas por el Departamento de Seguridad y Salud del Ministerio de Relaciones Laborales de Ecuador

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

Diseño de la investigación

3.1. Modalidad básica de investigación

El paradigma de investigación utilizado es cuali-cuantitativo, el cual es parte de la investigación científica, de acuerdo a HERRERA E (2004)

“..un proceso metódico y sistemático dirigido a la solución de problemas o preguntas científicas, mediante la producción de nuevos conocimientos, los cuales constituyen la respuesta a tales interrogantes” (pág. 104).

La necesidad de dar una solución al problema de la prevención de riesgos, generados en el montaje de torres en líneas de subtransmisión a través del conocimiento aplicado a los participantes en el proceso de trabajo, constituye una solución adecuada para disminuir el índice de accidentes en el futuro.

3.2. Tipo de investigación

Por las condiciones actuales del proceso de trabajo y de acuerdo a lo que menciona Sandoval.

“..la información se obtiene donde se encuentre concentradas las fuentes información” (pág. 20)

Este trabajo utilizará los siguientes tipos de investigación:

3.2.1. Investigación de campo

Este proyecto se enfoca a utilizar esta técnica, porque se realizaron visitas a los sitios de trabajo para tomar datos de información de los procesos e identificación inicial de riesgos en el montaje.

3.2.2. Investigación bibliográfica

Es muy útil para llevar a cabo el presente proyecto de investigación, ya que mediante la utilización de bibliografía relacionada, normas de trabajo de montaje mecánico, trabajo en alturas y con la búsqueda de procedimientos estandarizados relacionados con esta actividad podremos obtener información para guiarnos en la evaluación y la posterior aplicación de medidas de control de riesgos en el montaje de este tipo de torres.

3.3. Método de investigación

3.3.1 Método de la observación científica

El observador debe tener un conocimiento cabal del proceso, Ramos, E. (2008) menciona que

“la observación científica es consciente y se orienta hacia un objetivo o fin determinado, debe ser cuidadosamente planificada y objetiva, despojada de lo más posible de la subjetividad, evitando que sus juicios valorativos puedan verse reflejados en la información registrada”.

Utilizando este método de investigación se explora las etapas del proceso de trabajo recopilando los actos y condiciones inseguras en el sitio mismo de la ejecución de montaje de torres para líneas de subtransmisión de energía eléctrica y poder obtener información confiable que se pueda utilizar para mejorar la seguridad de los trabajadores.

3.4. Procedimiento para recopilación de datos de la investigación

Los pasos que se utiliza para la recopilación de datos del montaje de torres de línea de subtransmisión de energía eléctrica se detalla a continuación:

- ❖ Determinar la población.
- ❖ Diseño y elaboración de instrumentos para recopilar información.
- ❖ Depuración de los instrumentos descritos.
- ❖ Codificación y reproducción de instrumentos.
- ❖ Tabulación de datos
- ❖ Procesamiento de la información
- ❖ Verificación de los objetivos específicos

3.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

Para la investigación de campo se utilizó la observación

3.5.1. Observación

Para recopilar datos nuevos observando los actos y condiciones inseguras. Según Herrera A. Medina F. y Naranjo G. (2004) que mencionan.

“ existen cinco tipos de observación:

- ❖ *Directa cuando el investigador se pone en contacto cercano,*
- ❖ *Participante cuando el investigador comparte la vida en grupo estudiado*
- ❖ *Estructurada cuando es planificada en todos los aspectos, métodos y es críticamente realizada y se registran con instrumentos técnicos especiales”*

El tipo de observación que se utilizó para recopilar datos del montaje de torres de líneas de subtransmisión es directa y estructurada, ya que se tomaron datos en campo del proceso de montaje en el periodo indicado para elaborar el cuestionario de chequeo de accidentes y luego se dio un seguimiento a los trabajadores con el conocimiento de los participantes y ejecutores de la obra.

3.5.2. Matriz de Riesgos de Triple Efecto

Para facilitar la identificación de los riesgos laborales de la población en estudio se aplicó la matriz de triple efecto (probabilidad, gravedad, vulnerabilidad) recomendada por el Ministerio de Relaciones Laborales de Ecuador (Anexo 1)

3.6. Población y muestra

La población se hace referencia al personal de montaje de torres contratada por la EEASA en la línea de subtransmisión, donde se identificará los actos y condiciones inseguras de riesgo a los que están expuestos en el ambiente laboral, al igual que el desarrollo y la aplicación de un instructivo de seguridad para minimizar los riesgos de las personas que hacen el trabajo.

3.6.1. Población:

Se utiliza toda la población (13 personas) involucrada en el montaje de torres de la EEASA.

3.6.2 Muestra:

No existe muestra porque se está utilizando toda la población ya que su tamaño es muy pequeño.

3.7. Procesamiento y análisis

Este trabajo al igual que todos los desarrollados en seguridad, deben ser ejecutados bajo norma OSHAS 18001-2007 para dar cumplimiento al texto que menciona en la Pág.VI del prólogo

“el riesgo que causa daño a la salud y seguridad en el trabajo se debería identificar a lo largo del proceso de evaluación de riesgos de la organización y se debería controlar mediante la aplicación de medidas de control apropiadas a este”

Por lo tanto seguiremos los métodos recomendados para realizar cada etapa de este trabajo, hasta determinar un análisis consiente y adecuado.

3.7.1 Plan de Procesamiento de la Información

Se toma en cuenta el acápite anterior por lo que el método para procesar la información la describiremos en cada etapa del proceso de gestión de riesgos:

❖ Identificación de riesgos

Se realiza una revisión crítica de la información usando la Norma NTP 236 (Anexo 2) para cualificar la gravedad y frecuencia de los accidentes y luego una Matriz causa-efecto (Anexo 1) recomendada por el Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador para significar el factor de riesgo de mayor afectación.

❖ Evaluación de riesgos

Luego de tabular los datos aplicamos el método de identificación simplificada de accidentes para factores de riesgo mecánicos según la Norma Técnica de Prevención, NTP 330 (Anexo 3) para encontrar las actividades de mayor afectación.

❖ Control

Se aplica medidas de control desarrollando el instructivo de seguridad propuesto tomando en cuenta normativa técnica como las normas NFPA 170 para señalización, ASME B30.5 (Anexo 4) para elementos de izaje, NTP 809 para aparatos de anclaje, NTP 401, 417, 619, 620, 621 para minimizar fallas humanas y de equipos.

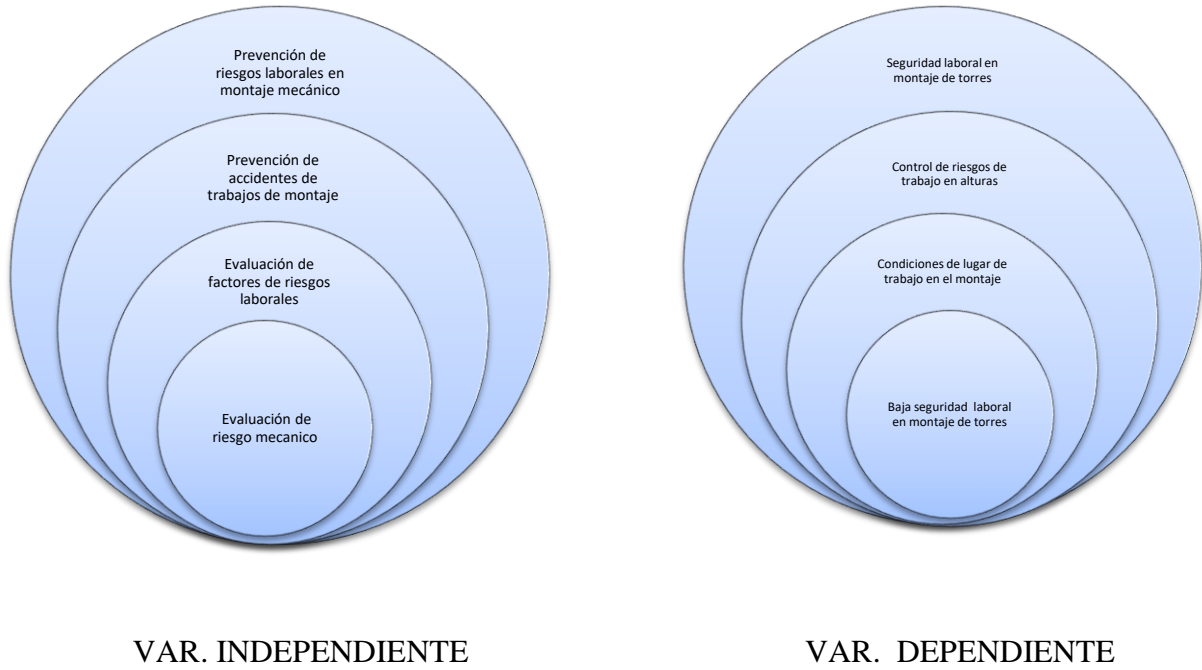
❖ Seguimiento

Se aplica el índice de accidentabilidad para ver la efectividad del procedimiento y se tabulará para comparación de condiciones iniciales y finales.

3.8. Operacionalización de variables

Tomando en cuenta la hipótesis del presente proyecto investigativo, procedemos a realizar una separación de variables.

Fig. 3.1
OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES



Fuente Autor

3.8.1. Variable independiente:

Evaluación de riesgos mecánicos

Cuadro 3.1
VARIABLE INDEPENDIENTE
(EVALUACIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS)

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumentos
Son procedimientos estandarizados bajo norma OSHAS 18001 que trata de identificar los actos y condiciones inseguros en trabajos de exposición al riesgo mecánico, utilizando métodos cualitativos y cuali-cuantitativos bajo norma NTP, ASME B30.5 para proceder a su evaluación y eliminación si es posible , o bien para controlar esos riesgos.	Peligros que pueden existir en el lugar de trabajo	Daños y lesiones a la persona	¿Es aplicable esta técnica para disminuir accidentes?	Observación directa

3.8.2 Variable dependiente:

Seguridad Laboral

Tabla 3.2

VARIABLE DEPENDIENTE (SEGURIDAD LABORAL)

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumentos
Técnicas aplicadas para el control de los actos y condiciones inseguros generados en las actividades productiva frente a factores de riesgos que se pueden materializar en incidentes registrables o no con daños a la persona o equipos.	Suceso anormal no planificado Consecuencias a la persona y daño material	Caídas a distinto nivel Lesiones físicas/fatalidad	¿Son considerables estos accidentes? ¿Qué lesiones físicas son más frecuentes?	Observación directa

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

4.1. Novedades de la investigación

En la investigación de campo se observó que los trabajos de montaje de torres pese a ser considerado de alto riesgo, los trabajadores utilizan solo conocimiento empírico basado en la experiencia, complicando más el entorno laboral.

En cuanto a la metodología de evaluación de riesgos mecánicos para este tipo de trabajo, en el Ecuador no se dispone de reglamentos ni legislación adecuada que ayude a realizar el estudio realizado, teniendo que aplicar en su mayor parte guías externas.

4.2. Análisis de los resultados

4.2.1. Índice de accidentabilidad condiciones iniciales

El método utilizado se basa en la Norma Técnica de Prevención 236 que menciona el control estadístico de los accidentes de trabajo considerando los recomendados de las tablas de P. J. Shipp (Anexo 2) y el fundamento teórico inicial, con un margen de confianza del 90% en los datos de horas de trabajo en millares.

Se utilizó un Índice de Frecuencia equivalente del año 2009 de 140, resultado del análisis de los accidentes de ese año.

A continuación se detalla los resultados de la aplicación de este método hasta determinar si la curva de accidentes de la EEASA está sobre la curva recomendada por Shipp. Lo que se comprueba en los cuadros siguientes:

Cuadro 4.1

ÍNDICE DE ACCIDENTABILIDAD 2010 EEASA MONTAJE TORRES

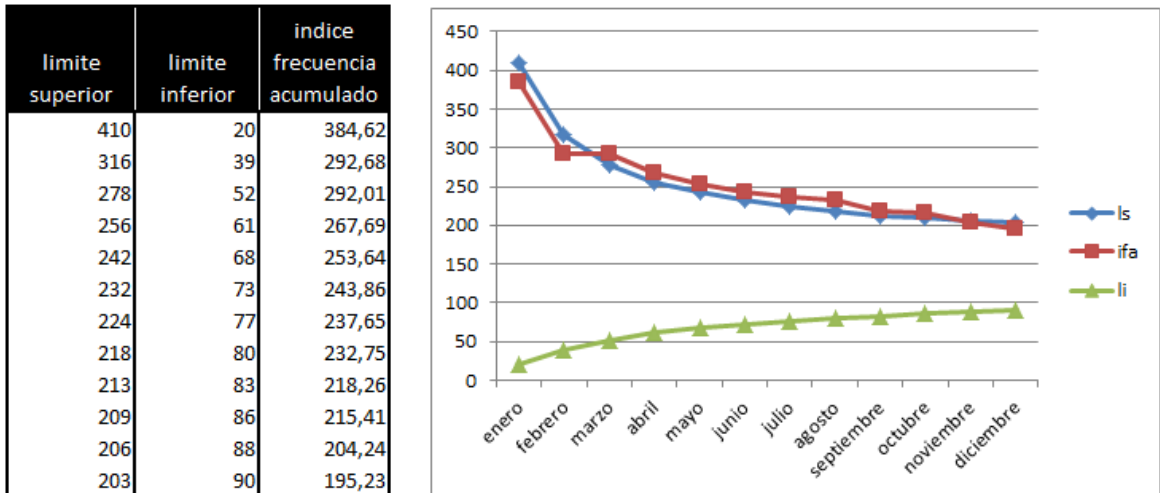
	Trabajadores	horas trabajadas mes	incidentes de trabajo	horas de trabajo acumulada	accidentes acumulados	índice frecuencia	índice de frecuencia acumulada
enero	18	10400	4	10400	4	384,62	384,62
febrero	20	10100	2	20500	6	198,02	292,68
marzo	22	10321	3	30821	9	290,67	292,01
abril	18	10230	2	41051	11	195,50	267,96
mayo	18	10203	2	51254	13	196,02	253,64
junio	19	10256	2	61510	15	195,01	243,86
julio	25	10023	2	71533	17	199,54	237,65
agosto	22	10100	2	81633	19	198,02	232,75
septiembre	18	10000	1	91633	20	100,00	218,26
octubre	18	10500	2	102133	22	190,48	215,41
noviembre	20	10480	1	112613	23	95,42	204,24
diciembre	25	10320	1	122933	24	96,90	195,23
		122933	24				

IE= 140 AÑO 2009

Fuente: EEASA

Con los ifa resultado de la interacción de los datos de accidentes y horas trabajadas en el montaje de la EEASA pasamos a realizar las curvas de líneas límites:

Gráfico 4.1
 LÍNEAS LÍMITES DE ACCIDENTABILIDAD 2010 EEASA
 MONTAJE TORRES



Fuente Autor

Según esta gráfica y los cálculos realizados el índice de frecuencia acumulado (ifa) que corresponde a la curva de accidentes de la EEASA en el montaje está sobre la recomendada límite superior (ls).

4.3. Evaluación de riesgos

4.3.1. Matriz de riesgos causa efecto (primer filtro)

Se aplica la matriz triple efecto utilizada por el Ministerio de Relaciones Laborales (Anexo 1), para identificar los riesgos de mayor significación. Obteniendo la priorización de los factores de riesgo como se muestra a continuación:

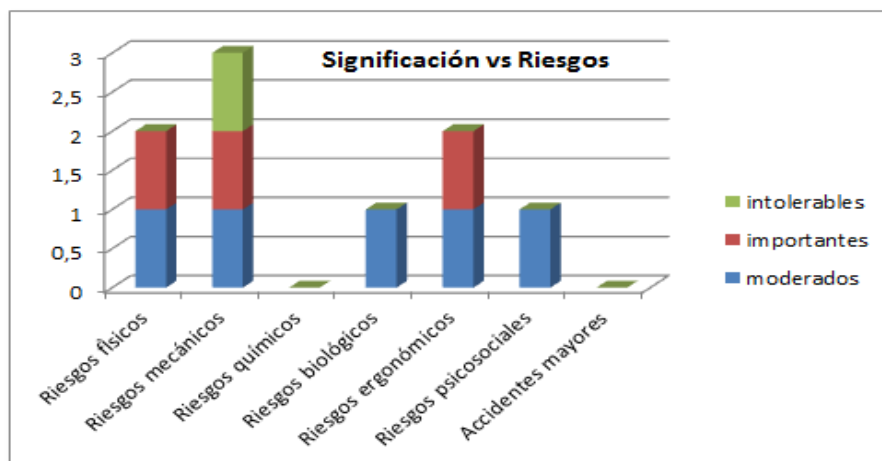
Cuadro 4.2
PRIORIZACIÓN FACTORES DE RIESGO

	interacciones		
	moderados	importantes	intolerables
riesgos fisicos	si	si	no
riesgos mecanicos	si	si	si
riesgos quimicos	no	no	no
riesgos biologicos	si	no	no
riesgos ergonomicos	si	si	no
riesgos psicosociales	si	no	no
accidentes mayores	no	no	no

Fuente Autor

Los resultados de la matriz de riesgos causa-efecto como se observa en el cuadro 4. 2 los factores de riesgo tienen significación de intolerables por los que se considera como los factores críticos para establecer un estudio apropiado que ayude a disminuir los accidentes en el montaje.

Gráfico 4.2
SIGNIFICACIÓN FACTORES DE RIESGO



Fuente Autor

Como se observa en el gráfico 4.2 de los resultados de la matriz de riesgos causa-efecto (Anexo 1) se observa la presencia de riesgos intolerables, importantes y moderados en los factores de riesgo mecánico

por lo que es necesario establecer un estudio apropiado que ayude a disminuir los accidentes en el montaje.

4.3.2. Determinación de las actividades críticas y causa de accidentes NTP 330 (segundo filtro)

Se utilizó el método simplificado de investigación de accidentes, usando el siguiente procedimiento:

- ❖ Considerar la actividad a analizar
- ❖ Elaboración la lista de tareas dentro la actividad sujeta al análisis que posibilite la materialización de un accidente.
- ❖ Asignación del nivel de deficiencia ND a cada uno de los elementos de la actividad analizada.
- ❖ Estimación del nivel de exposición NE a cada uno de los elementos de la actividad analizada.
- ❖ Aplicamos la fórmula para calcular el nivel de probabilidad NP.
- ❖ Estimación del nivel de consecuencia NC a cada uno de los elementos de la actividad analizada.
- ❖ Aplicamos la fórmula para obtener el nivel de riesgo NR de cada elemento de la actividad analizada.
- ❖ Contraste del nivel de probabilidad a partir de datos históricos disponibles.
- ❖ Establecimiento de los niveles de intervención considerando los resultados obtenidos.
- ❖ Contraste de los resultados obtenidos con los estimados a partir de fuentes de información precisas y de la experiencia.

En el montaje de torres de líneas de subtransmisión se obtuvo los siguientes resultados por cada actividad crítica analizada.

Cuadro.4.3
**RESULTADOS DE VALORACIÓN NTP 330 TRANSPORTE DE
MATERIALES**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI					
MAESTRIA EN SEGURIDAD Y PREVENCION DE RIESGOS DEL TRABAJO					
ESTUDIO No: 01					
MÉTODO NTP 330					
DATOS LUGAR: MONTAJE LINEA SUBTRANSMISION					
TIPO DE TRABAJO: MONTAJE MECANICO					
ACTIVIDAD: Transporte de equipos y materiales					
Elemento analizado	ND	NE	NP	NC	NR
Transporte	6	3	18	25	450
Manipulación de materiales en bodega	2	3	6	10	60
Carga	6	3	18	10	180
Descarga	6	3	18	10	180
Mantenimiento maquinaria	2	3	6	25	150

Fuente Autor

Como se observa en el cuadro 4.3 el Nivel de Riesgo más elevado para la materialización de un accidente está en la sub actividad de transporte

dando un valor de 450 por lo que es necesario incluir este aspecto en las medidas de control (INSTRUCTIVO).

Cuadro.4.4
RESULTADOS DE VALORACIÓN NTP 330 EQUIPOS DE
PROTECCIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI					
MAESTRIA EN SEGURIDAD Y PREVENCION DE RIESGOS DEL TRABAJO					
ESTUDIO No: 02					
MÉTODO NTP 330					
DATOS LUGAR: MONTAJE LINEA SUBTRANSMISION					
TIPO DE TRABAJO: CONSTRUCCIÓN.					
ACTIVIDAD: Fallas de equipos de protección.					
Elemento analizado	ND	NE	NP	NC	NR
Misceláneos	2	3	6	10	60
Pruebas de montaje	6	4	24	25	600
Construcciones	6	4	24	25	600
Izajes	10	4	40	25	1000

Fuente Autor

Como se observa en el cuadro 4.4 el Nivel de Riesgo más elevado para la materialización de un accidente está en la sub actividad de izajes dando un valor de 1000 por lo que es necesario incluir este aspecto en las medidas de control (INSTRUCTIVO).

Cuadro.4.5

RESULTADOS DE VALORACIÓN NTP 330 FALLOS MATERIALES.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI					
MAESTRIA EN SEGURIDAD Y PREVENCION DE RIESGOS DEL TRABAJO					
ESTUDIO No: 03					
MÉTODO NTP 330					
DATOS LUGAR: MONTAJE LINEA SUBTRANSMISION					
TIPO DE TRABAJO: CONSTRUCCIÓN.					
ACTIVIDAD: Fallas de materiales.					
Elemento analizado	ND	NE	NP	NC	NR
Armado estructura	6	4	24	25	60
De soporte plintos	6	4	24	25	600
Falla de accesorios	10	4	40	25	1000
Izajes	10	4	40	25	1000

Fuente Autor

Como se observa en el cuadro 4.5 el Nivel de Riesgo más elevado para la materialización de un accidente está en la sub actividad de izajes y fallas de accesorios, dando un valor de 1000 por lo que es necesario incluir este aspecto en las medidas de control (INSTRUCTIVO).

Cuadro.4.6

RESULTADOS DE VALORACIÓN NTP 330 FALLO HUMANO EN
CONSTRUCCIÓN

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p> <p style="text-align: center;">MAESTRIA EN SEGURIDAD Y PREVENCION DE RIESGOS DEL TRABAJO</p> <p style="text-align: center;">ESTUDIO No: 04</p> <p style="text-align: center;">MÉTODO NTP 330</p> <p>DATOS LUGAR: MONTAJE LINEA SUBTRANSMISION</p> <p>TIPO DE TRABAJO: CONSTRUCCIÓN.</p> <p>ACTIVIDAD: Falla Humano en construcción.</p>					
Elemento analizado	ND	NE	NP	NC	NR
Uso de herramientas	6	4	24	25	60
Procedimientos inexistentes	10	4	40	100	4000
Condiciones ambientales	10	4	40	25	1000
Enfermedad	6	4	24	25	60

Fuente Autor

Como se observa en el cuadro 4.6 el Nivel de Riesgo más elevado para la materialización de un accidente está en la sub actividad de procedimientos inexistentes con un valor de 4000 y condiciones ambientales con un valor de 1000, por lo que es necesario incluir este aspecto en las medidas de control (INSTRUCTIVO).

4.4. Análisis de los resultados

4.4.1 Análisis índice de accidentes

- Del grafico 4.1 se observa que el índice de frecuencia acumulada mensual esta sobre la línea límite recomendada por la NTP 330 indicando una actuación inmediata en prevención de riesgos.
- Del análisis del índice de frecuencia acumulado para este proyecto, se observa que el 67% del tiempo está sobre el límite recomendado (8 meses).

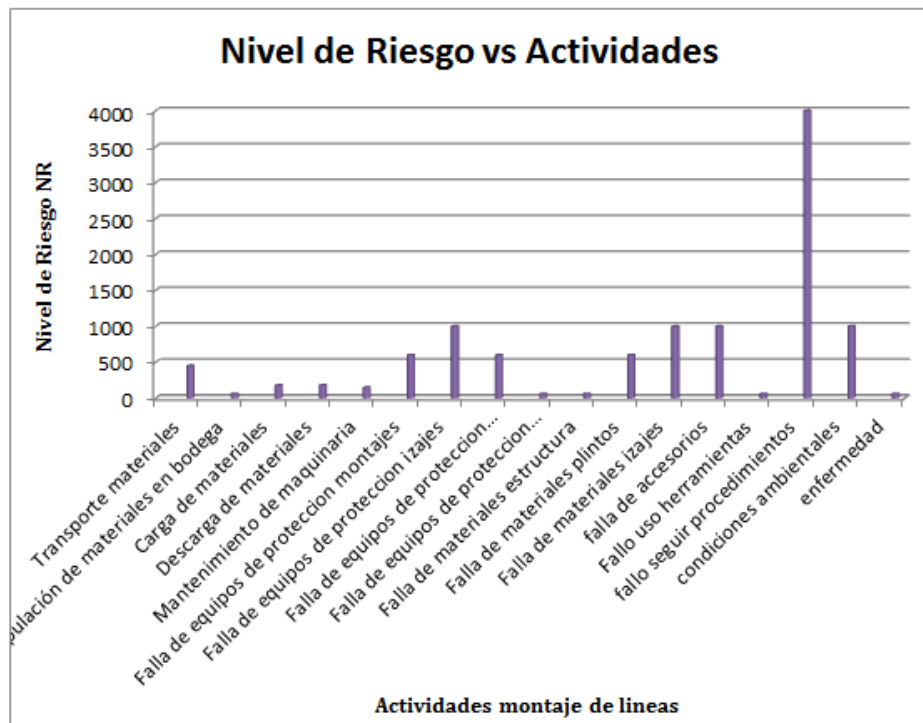
4.4.2 Análisis de la significación de riesgos

Del grafico 4.2 se observa que los riesgos mecánicos son los que causan mayor afectación en el proceso de montaje de torres en líneas de subtransmisión de la EEASA debido que tiene mayor porcentaje de riesgos: moderados, importantes e intolerables (Anexo 1).

4.4.3. Análisis de la determinación de causas de accidentes NTP 330

De los resultados de los cuadros 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 se observa que el Nivel de Riesgo (NR) mayor en las actividades del montaje de torres de líneas subtransmisión es la falta de procedimientos con un valor de 4000, siendo la actividad crítica principal en el montaje de torres (Gráfico 4.3)

Gráfico 4.3
PRIORIZACIÓN DE RIESGO POR ACTIVIDAD



Fuente Autor

4.5. Conclusiones y Recomendaciones

4.5.1. Conclusiones

1. De la inspección de seguridad, se identificó los factores de riesgo leves, tolerable, intolerables en el montaje de torres de líneas de subtransmisión, determinando un nivel de riesgo alto para los factores de riesgo mecánico (Anexo 1).
2. Los valores estimados de accidentabilidad utilizando el método correspondiente, utiliza tablas y fórmulas con una certeza del 90 % pero contiene información de ecuaciones para corregir este valor que para nosotros es aceptable.

3. Utilizando el fundamento del índice de accidentabilidad se determinó que el índice de accidentes en el montaje de torres está sobre el límite superior recomendado (Grafico 4.1), teniendo una frecuencia acumulada de 195,23 para el mes de diciembre.
4. De la inspección de campo se determinó las actividades y sub actividades que se utilizaron para identificar las actividades relacionadas con el proceso del montaje de torres.
5. De las actividades y sub actividades identificadas, el elemento analizado con el mayor nivel de riesgo detectado utilizando el método simplificado de evaluación de riesgo y accidentes en el montaje, fue para la falta de procedimientos de trabajo seguro con 4000 (Gráfico 4.3). indicándose que se deben tomar medidas de control inmediatas.
6. Se pudo determinar las causas básicas que afectan a la disminución de las condiciones de seguridad en el montaje de torres de líneas de subtransmisión de la EEASA, en el siguiente orden: Fallas en seguir procedimientos, falla de equipos de izaje, condiciones ambientales, fallas de accesorios, falla de materiales de izaje, falla de equipos de protección para montajes, falla materiales de plintos, falla de equipos de protección misceláneos, transportes de materiales, carga de materiales, descarga de materiales, mantenimiento de maquinaria, falla uso de herramienta, enfermedad.
7. La metodología de evaluación de riesgos utilizado, filtra la información en tres fases para poder identificar las causas básicas de accidentes laborales, principio de actuación que no se puede obtener con métodos individuales aunque sean cuantitativos como el árbol de fallos.

8. Del análisis realizado, las condiciones actuales de trabajo como se ejecutan, pueden causar accidentes y hasta fatalidades por no seguir procedimientos adecuados de un instructivo de montaje (Grafico 4.3)

4.5.2 Recomendaciones

1. Desarrollar el instructivo de seguridad para cubrir la falta de documentos para seguir procedimientos en el montaje de torres en líneas de subtransmisión de la EEASA.
2. Dar prioridad a los aspectos determinados como significativos resultados de este estudio para cubrir la etapa de control dentro de la norma OSHAS 18001.
3. Incluir en la agenda del comité de seguridad y salud de la EEASA el seguimiento de las actividades de alto riesgo.
4. Desarrollar registros y controles en todos los trabajos de montaje de torres en líneas de subtransmisión.
5. Participar a los departamentos competentes los avances y aplicación del instructivo de seguridad propuesto.

CAPITULO V

PROPUESTA

5.1. TITULO DE LA PROPUESTA:

**INSTRUCTIVO DE SEGURIDAD LABORAL EN EL MONTAJE
DE TORRES DE LINEAS DE SUBTRANSMISION DE LA
EEASA**



UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI



INSTRUCTIVO DE SEGURIDAD LABORAL EN EL MONTAJE DE TORRES DE LINEAS DE SUBTRANSMISION DE LA EEASA

**LATACUNGA – ECUADOR
Septiembre -2011**

5.2. PRESENTACIÓN

Con inmensa satisfacción, me place poner a disposición el presente Instructivo de Seguridad Laboral en el Montaje de Torres de Líneas de Subtransmisión de la EEASA, a los trabajadores que realizan estas tareas, para la ejecución de un trabajo seguro, efectivo y sano.

Como resultado de la investigación realizada en el montaje de torres y ante la falta de un instructivo de seguridad laboral, se presenta este instructivo para controlar y disminuir los riesgos mecánicos, considerando que el recurso más importante es el ser humano, debido al gran potencial que encierra, por lo que es necesario preservarlo y desarrollarlo.

Es importante el conocimiento de las condiciones de riesgo en las que el personal se desenvuelve en este tipo de trabajo, complementando con la adopción de medidas de prevención que permitan el desarrollo de las actividades preservando la vida de los trabajadores en todos los aspectos de salud, seguridad y medio ambiente. La materialización de las medidas de control se ven reflejadas en este instructivo.

La observancia y aplicación de estas medidas permitirá si no eliminar, al menos disminuir los accidentes de trabajo y las enfermedades laborales: es decir minimizar los riesgos, para maximizar nuestro bienestar.

Recuerde: de acuerdo al art. 13, literal 3 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo que dice:

“es obligación de los trabajadores el usar correctamente los medios de protección personal y cuidar de su perfecto estado de conservación”

La seguridad es tarea de todos que comienza con usted.

Autor: Ing. Héctor Aníbal Barrera Flores

5.3. JUSTIFICACIÓN

La aplicación de este instructivo está concebido para ser utilizado por la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., EEASA, en toda su área de concesión, para el montaje de torres en líneas de subtransmisión, encargada distribuir y comercializar energía eléctrica.

Este Instructivo de Seguridad, surge como el producto del estudio de los factores de riesgos que constan en este trabajo de investigación luego de haber identificado las causas básicas que influyen en la materialización de incidentes de trabajo y afecta los resultados de los índices de accidentes registrables que está en el límite superior permitido.

La EEASA por ser una gran empresa y de alto riesgo está sujeta a la legislación, que exige medidas de control en cuanto a la organización y ejecución de sistemas de prevención de riesgos, uno de ellos es este instructivo, que es una técnica activa de seguridad.

5.4. OBJETIVOS

- ❖ PREVENIR Y DISMINUIR LOS RIESGOS Y, MEJORAR EL AMBIENTE DE TRABAJO EN EL MONTAJE DE TORRES DE SUBTRANSMISION, PARA LO CUAL SE DEBE:**

- ❖ INCORPORAR EL INSTRUCTIVO CUANDO SE EJECUTA ESTAS ACTIVIDADES PARA PRESERVAR EL RECURSO HUMANO, EQUIPOS, MATERIALES Y MEDIO AMBIENTE.**

- ❖ OFRECER FAVORABLES CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL EN ESTAS ACTIVIDADES, PARA MINIMIZAR LOS ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES.**

- ❖ CUMPLIR ESTÁNDARES DE TRABAJO PARA FOMENTAR UNA CULTURA SEGURA DE TRABAJO.**

5.5. AREA DE CONCESION

La EEASA está encargada dentro del territorio nacional, de distribuir y comercializar energía eléctrica a las provincias de: Tungurahua, Pastaza, Napo, Morona Santiago, conforme al plano de ubicación adjunto.



5.6. ILUSTRACION MONTAJE DE TORRES

A continuación se ilustra una etapa en plena faena de montaje de torres de líneas de subtransmisión.



5.7. Estructura del Instructivo

5.7.1. Instructivo de montaje de torres de líneas de subtransmisión	76
• Introducción	76
• Objetivo	76
• Alcance	76
• Metodología	77
• Responsabilidades	77
• Condiciones previas al montaje	78
• Montaje de torres	78
• Personal involucrado en el proceso	78
• Equipo y herramientas	78
• Equipos de protección personal	81
• Condiciones ambientales	82
• Proceso de armado de la torre	83
5.7.2. Procedimiento uso de equipos de protección personal	86
• Propósito	86
• Alcance	86
• Definiciones	87
• Procedimientos de actuación	87
• Definición de la obligatoriedad de los equipos de protección personal (EPI)	87
• Entrega y recepción de los equipos de protección individual	89
• Catálogo de equipos de protección individual	90
• Comprobación del estado de los equipos de protección individual	91
• Comprobación del grado de utilización de los equipos de protección individual.	91
• Incumplimiento del uso con los equipos de protección individual.	92

• Equipos de protección individual para el personal contratado.	93
• Sanciones.	93
• Anexo Equipo de protección individual	94
5.7.3. Procedimiento traslado de maquinaria y equipos	95
• Objeto	95
• Alcance	95
• Responsabilidades	95
• Procedimiento	95
• Análisis de riesgo	97
• Medidas preventivas	97
• Elementos de Protección Personal	98
5.7.4. Procedimiento señalización de la obra	99
• Objeto	99
• Alcance	99
• Tipos y elementos de señalización	99
• Clasificación según su contenido	100
• Señalización preventiva y de riesgo	100
• Señalización para lograr cambios de hábitos y obtener actitudes seguras	100
• Señalización de elementos para emergencias	100
• Divulgación de actividades relevantes	100
• Leyendas y dimensiones de carteles	101
• Carteles de prohibición y peligro	101
• Carteles de atención y precaución	101
• Carteles institucionales	102
• Carteles de concientización	102
• Adhesivos de concientización	103

5.7.5. Procedimiento revisión de vehículos	104
• Objeto	104
• Alcance	104
• Revisión inicial y periódica	104
• Responsabilidades	105
• Del Jefe de Choferes y Mantenimiento	105
• Del taller de mantenimiento	105
• De los conductores	105
• Del Jefe de Seguridad	106
• De la EEASA	106
• Procedimientos generales	106
• Anexo Planillas de revisión con el check – list.	108
5.7.6. Procedimiento inspección técnica de aparejos manuales	109
• Objeto	109
• Alcance	109
• Responsabilidades	109
• Del Inspector de Seguridad	109
• De los Niveles de mando medio operativos	110
• De la bodega	110
• De la EEASA	110
• Procedimientos Generales	110
• Anexos	112
• Anexo A Planilla	112
• Anexo B Calcomanía	113
5.7.7. Procedimiento análisis de sitio de trabajo	114
• Objetivo	114
• Alcance	114
• Selección del trabajo	114
• Instrucciones previas	114
• Descripción de la tarea	114

<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los pasos más importantes de la tarea a realizar 	115
<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de Riesgos 	115
<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación 	115
<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> • Medidas de control y mitigación de riesgos 	116
<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> • Medidas de control 	116
<ul style="list-style-type: none"> • Anexo Formato AST 	118
5.7.8. Definiciones	119

5.7.1. INSTRUCTIVO DE MONTAJE DE TORRES

	INSTRUCTIVO DE MONTAJE DE TORRES DE LÍNEAS DE SUBTRANSMISIÓN Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato	IS-SSA-001	Página: 1 de 10
---	---	------------	--------------------

1. Introducción

Para dar cumplimiento a la política de seguridad y salud ocupacional de la EEASA en cuanto a la prevención de riesgos laborales, este documento será enfocado al trabajo de montaje mecánico de torres metálicas de líneas de subtransmisión eléctrica. Este documento será clasificado de acuerdo a las siglas de su título correspondiente. (IS-SSA-001, Instructivo de Seguridad-Seguridad, Salud y Ambiente-001) y en el pie de página se describe el número de correcciones, descripción de: lugar, fecha, ejecutor, quién elaboró el procedimiento y quién aprueba.

2. Objetivo

Establecer las actividades inherentes en el montaje de torres de líneas de subtransmisión que sirve de guía para desarrollar un trabajo seguro.

3. Alcance

- 3.1. Este instructivo se determina para trabajos de montaje de torres de la EEASA en trabajos en líneas, sin energía eléctrica.
- 3.2. Este instructivo de trabajo seguro, tiene aplicación al personal directo, eventual y visitantes que estén vinculados con el área de trabajo u operaciones de montaje de torres de líneas de subtransmisión

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA



**INSTRUCTIVO DE MONTAJE DE TORRES
DE LÍNEAS DE SUBTRANSMISIÓN
Montaje Mecánico
Empresa Eléctrica Ambato**

IS-SSA-001

Página:
2 de 10

4. Metodología

El desarrollo de este instructivo toma en cuenta las siguientes consideraciones:

- 4.1. Evaluación de riesgos y determinación de las causas básicas a controlar
- 4.2. Control de áreas críticas.
- 4.3. Establecimiento de formatos y listas de chequeo como certeza del cumplimiento de presente documento.
- 4.4. Aprobación y designación de tareas.
- 4.5. Enlace del instructivo con todas las tareas y actividades bajo procedimientos relacionados.

5. Responsabilidades

La responsabilidad del cumplimiento y aplicación de este instructivo es el personal operativo de montaje mecánico. Ingeniero de obra responsable de la ejecución, capataz, gruero, montadores y ayudantes.

5.1. Ingeniero de Obra, Gruero, Montadores y Ayudantes.

Tomar conocimiento del procedimiento y cumplir con la información y normas contenidas en el mismo.

5.2. Del Capataz.

Asegurar el cumplimiento de este procedimiento e instruir al personal a su cargo.

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA



**INSTRUCTIVO DE MONTAJE DE TORRES
DE LÍNEAS DE SUBTRANSMISIÓN
Montaje Mecánico
Empresa Eléctrica Ambato**

IS-SSA-001

Página:
3 de 10

5.3. De EEASA

Efectuar controles periódicos sobre la aplicación del presente procedimiento. Y en campo el Ingeniero de obra podrá verificar y parar trabajos que él considere de alto riesgo.

5.4. De visitantes

Cumplir con indicaciones del instructivo y en campo del capataz.

6. Condiciones previas al montaje

6.7. Charla de seguridad, registrar en formato de charlas (Anexo 6), responsable Ingeniero de Obra y Capataz

6.8. Disposición de actividades, encargado, Capataz.

6.9. Clasificación y revisión de aparejos manuales referir procedimientos PIA-SSA-001.

6.10. Transporte y traslado de materiales y equipos; referir procedimiento de transporte PTM-SSA-001.

6.11. Señalización de la obra, referir procedimiento de señalización PS-SSA-001.

6.12. Descarga y ubicación manual de materiales.

7. Montaje de torres

7.1 Personal involucrado en el proceso:

Este personal está formado por la cuadrilla tipo de trece profesionales de operaciones, en donde se ha determinado las siguientes funciones:

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA



**INSTRUCTIVO DE MONTAJE DE TORRES
DE LÍNEAS DE SUBTRANSMISIÓN
Montaje Mecánico
Empresa Eléctrica Ambato**

IS-SSA-001

Página:
4 de 10

- ❖ Un (1) Ingeniero, jefe de proyecto u obra, que conoce y dispone los recursos para la ejecución del proyecto
- Un (1) Capataz, cargo que se le designa a una persona de gran capacidad para organizar y dirigir una tarea con amplia experiencia en este tipo de trabajos.
- ❖ Un (1) Plumbero, cargo que se le designa a la persona que está sobre la parte superior de una herramienta básica e importante para la tarea de montaje, herramienta llamada pluma de montaje, esta persona estará ubicada por encima de todos los demás montadores, y es quien dirige el montaje desde la parte de arriba. Tiene habilidades, destreza y experiencia, para la tarea.
- ❖ Cuatro (4) Montadores, cargo que se le designa a las personas que están encargadas de ir ensamblando elemento por elemento a medida que se va ensamblando la estructura metálica.
- ❖ Seis (6) Ayudantes, cargo designado a las personas que estarán en la parte inferior del sitio de la estructura (suelo), las mismas que ayudaran con el envío de los materiales previamente ensamblados en el suelo, ayudaran con el anclaje de los cabos que servirán de vientos para asegurar la pluma de montaje.
- ❖ Un (1) chofer profesional de grúa y camioneta.

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA



**INSTRUCTIVO DE MONTAJE DE TORRES
DE LÍNEAS DE SUBTRANSMISIÓN
Montaje Mecánico
Empresa Eléctrica Ambato**

IS-SSA-001

Página:
5 de 10

7.2. Equipo y herramientas

Los equipos y herramientas utilizadas en el montaje de torres de subtransmisión, deberán cumplir con los requerimientos de las tareas y las especificaciones de seguridad correspondientes, así como la aprobación del ingeniero de obra en base al reporte de mantenimiento y estado de herramientas.

Para este tipo de labor se estima el siguiente requerimiento mínimo:

- ❖ 1 grúa de 2 Toneladas (verificada y certificada) referir procedimiento PRV-SSA-001.
- ❖ 1 camioneta (verificada y certificada) referir procedimiento PRV-SSA-001.
- ❖ 1 pluma de montaje compuesta de tres cuerpos (dos cuerpos de tres metros y un cuerpo de 2 metros), será de aluminio reforzado (verificar certificado de ensayos no destructivos a proveedor)
- ❖ Grilletes para ajustar cabos (constatar capacidad de carga y tarjeta de revisión mensual, referir norma ASME B30.5.(cabos 5.1.8)
- ❖ 6 tramos de cabos de $\frac{3}{4}$ de pulgadas y de 60 mts. de longitud (referir norma ASME B30.5).(cabos 5.1.8)
- ❖ Poleas de servicio, que servirán para izar la angulería que forma parte de la torre. (referir norma ASME B30.5). (Anexo 4).

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA



**INSTRUCTIVO DE MONTAJE DE TORRES
DE LÍNEAS DE SUBTRANSMISIÓN
Montaje Mecánico
Empresa Eléctrica Ambato**

IS-SSA-001

Página:
6 de 10

- ❖ Piquetones, elemento de acero de aproximadamente 1,50 mts. de largo por 22 mm de diámetro, que servirá para anclar los cabos donde se asegura la pluma de montaje. (referir norma ASME B30.5). (cabos 5.1.8)
- ❖ Llaves (mixtas varias medidas), raches (mando de media), copas (llaves hexagonales tipo largas y cortas varias medidas).
- ❖ Torcometro tipo receptáculo para torques de hasta 100 lb-pie.

7.3. Equipos de protección personal

La aplicación y utilización del equipo de protección personal estará en referencia al procedimiento de uso de equipos de protección PUEPP- SSA-001.

Los trabajos de montaje comprende una serie de fases en las que el montador debe trabajar en altura, unas veces fijos y otras desplazándose de un punto a otro de los apoyos, por lo cual sobre todo en este último caso, es necesario que todos los que trabajan, vayan unidos a cuerdas de salvamento, en la seguridad de que en cualquier caída al vacío del montador, este quedará colgado de dichas cuerdas y suspendido por un sistema de tirantes-cinturón(arnés) que no lo supondrá impacto en parte alguna del cuerpo.

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA



**INSTRUCTIVO DE MONTAJE DE TORRES
DE LÍNEAS DE SUBTRANSMISIÓN
Montaje Mecánico
Empresa Eléctrica Ambato**

IS-SSA-001

Página:
7 de 10

Los operarios que realizan el montaje de torres deben usar: casco con barboquejo, guantes de cuero y botas de seguridad.

Se considerará las normas y sanciones en base al Reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo vigente en la EEASA.

7.4. Condiciones ambientales

En base a la determinación de las causas básicas de accidentes en el montaje de torres, se debe cumplir lo siguiente:

- ❖ No se labora en día lluvioso para evitar resbalones y en tormentas eléctricas por descargas atmosféricas.
- ❖ Los perfiles deben estar limpios, sin lodo para prevenir resbalones.
- ❖ Los ayudantes deben estar a 5 mts. fuera de eje de la torre, para prevenir caída de tornillería, herramientas, perfiles y caída del montador.
- ❖ Las tareas se realiza generalmente en día claro de 7H00 a 18H00
- ❖ La jornada de trabajo generalmente por la ubicación de los proyectos en zonas apartadas de los centros urbanos, se lo debe realizar 22 día continuos con 8 días de descanso. O en jornada normal de trabajo.
- ❖ Trabajar sin viento fuerte, menor a 30 KM/H.
No jugar durante el trabajo.

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA

	INSTRUCTIVO DE MONTAJE DE TORRES DE LÍNEAS DE SUBTRANSMISIÓN Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato	IS-SSA-001	Página: 8 de 10
---	---	------------	--------------------

7.5. Proceso de armado de la torre

- ❖ Realizar el Análisis del Sitio de Trabajo ATS referir PAST-SSA-001.
- ❖ Realizar charla de seguridad (Anexo 6).
- ❖ Los métodos de anclaje y elemento de sujeción del personal estarán referidos a la norma NTP 809.
- ❖ El personal que trabajará en alturas deberá estar físicamente en condiciones estables de trabajo según reporte médico de la EEASA.
- ❖ El capataz debe poner especial cuidado en asegurar el izado. Con la colocación idónea de la pluma, así como la fijación y disposición de sus vientos, tres o cuatro, de esta manera no ponen en peligro la estabilidad de la pluma, ni de los montantes y armadura de la torre.
- ❖ Los pistólos que se clavan en el suelo para servir de punto de anclaje a los vientos, estarán hincados y sujetos de acuerdo con el esfuerzo que han de soportar de dichos vientos, teniendo en cuenta la resistencia del terreno, profundidad de hincado, ángulo de tiro y longitud.
- ❖ Pre ensamblar las caras de la torre en dirección a la línea.
- ❖ Ensamblar en el montaje, la angulería que forma parte de la torre por el lado fuera de línea (laterales)
- ❖ Las crucetas, se deberán izar ya ensamblados y ajustados sus elementos.

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA



**INSTRUCTIVO DE MONTAJE DE TORRES
DE LÍNEAS DE SUBTRANSMISIÓN**
Montaje Mecánico
Empresa Eléctrica Ambato

IS-SSA-001

Página:
9 de 10

- ❖ La estructura se ensambla por tramos con la ayuda de la pluma de montaje, la misma que se instalara en la parte interna de la estructura y se utilizara solamente para izar los siguientes tramos: primer tramo, extensión de laderas, estas serán de diferentes medidas; segundo tramo, extensión de cuerpo, si es que el diseño de la estructura lo pide; tercer tramo, el cuerpo básico, compuesto por lo general por tramos, estos llegaran hasta el nivel donde se empezaran a ubicar las crucetas y donde se forma el siguiente tramo; cuarto tramo, esta es la parte recta de la estructura, y es donde se ensamblaran todas las crucetas que soportaran los conductores, está formada así mismo por tramos; quinto tramo, esta será la cúpula y es la última parte de la estructura metálica y es donde se posara el Hilo de Guardia; finalmente, sin la utilización de la pluma de montaje se procede con la instalación de los perfiles.
- ❖ En los ascensos y descensos, al no poderse utilizar el cinturón de fijación, con el sistema de cinturón de suspensión el trabajador puede trasladarse con libertad suficiente y deslizará con una unión flexible en cinturón por la cuerda de salvamento, garantizando su fijación.
- ❖ El peso de los tramos de torres, armados, no debe sobrepasar el peso estimado que la pluma puede izar en circunstancias normales de trabajo a fin de evitar posibles accidentes.

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA



**INSTRUCTIVO DE MONTAJE DE TORRES
DE LÍNEAS DE SUBTRANSMISIÓN
Montaje Mecánico
Empresa Eléctrica Ambato**


IS-SSA-001

Página:
10 de 10

- ❖ Las llaves se deberán llevar sujetas mediante conjuntos porta-herramientas a base de mosquetones que impidan soltarse y se podrán asegurar contra posibles caídas de mano del operario, con dispositivos que las mantengan sujetas a las muñecas.
- ❖ Las tuercas, tornillos, herramientas, poleas, cuerdas no deben ser lanzados ni dejados caer, sino que se han de izar o bajar por medio de cuerdas de servicio y con bolsas preparadas a tal fin.
- ❖ Las cuerdas que se utilicen, cualquiera que sea su función, deben tener un diámetro superior a 12 mm.; ello facilita su agarre con las manos y por tanto pueden evitar accidentes.
- ❖ Los operarios que realizan el apretado y graneteado de la torre, deben realizar el trabajo al mismo nivel o al trebolillo, siempre por las caras externas de la torre, para evitar accidentes por caídas de objetos
- ❖ Deberá considerarse la zona interior de la torre y las proyecciones verticales de las crucetas como zonas peligrosas y en ningún momento, mientras se efectúen el izado de piezas u operaciones de montaje en lo alto, permanecerán en estas zonas
- ❖ El hierro clasificado y el lugar escogido para el armado de “paneles” o módulos ha de estar fuera del radio de acción de posibles “caídas”, de montantes, ángulos, tornillos, tuercas, etc.; no se debe circular por debajo del lugar donde se realiza el montaje de torres, ni de donde haya cargas suspendidas.

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA

5.7.2. Procedimiento uso de equipos de protección personal

	PROCEDIMIENTO DE USO EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato	PUEPPS-SSA-001	Página: 1 de 9
---	--	----------------	-------------------

1. Propósito

Para cumplir con los objetivos marcados en el Sistema de Gestión Integrada de la Prevención de Riesgos Laborales, el objeto del presente Procedimiento es:

- ❖ Definir los elementos o Equipos de Protección Personal que son de utilización obligatoria o recomendada para la realización de determinadas tareas en condiciones de seguridad, en la EEASA
- ❖ Establecer el procedimiento para verificar el grado de utilización de los mismos.
- ❖ Establecer los criterios de control de los registros según la norma OHSAS 18001, para prevenir actos y condiciones inseguras que puedan derivar en la ocurrencia de incidentes de trabajo.

2. Alcance

Todo el personal que esté afectado por un riesgo que no haya podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos o procedimientos de organización del trabajo.

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA



**PROCEDIMIENTO DE USO EQUIPO DE
PROTECCIÓN PERSONAL
Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión
Montaje Mecánico
Empresa Eléctrica Ambato**

PUEPPS-
SSA-001

Página:
2 de 9

También se aplicará el procedimiento a las visitas y alumnos cuando se puedan ver afectadas por las mismas circunstancias.

Este procedimiento corresponde al control de registros generados en el sistema de seguridad, salud y ambiente de EEASA.

3. Definiciones

Equipo de Protección Personal: cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

4. Procedimientos de actuación

4.1. Definición de la obligatoriedad de los equipos de protección individual (EPI)

El Ingeniero de obra elaborara periódicamente listados con tareas que impliquen la utilización obligatoria de equipos de protección individual, asesorado siempre que lo considere necesario por el Jefe de Seguridad Industrial y marcara en rótulos adecuados la utilización del EPI, conforme al anexo adjunto.

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA

	PROCEDIMIENTO DE USO EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato	PUEPPS- SSA-001	Página: 3 de 9
---	--	--------------------	-------------------

Serán de uso obligatorio los elementos o Equipos de Protección Personal que los análisis de ocupaciones, tareas o zonas de trabajo definan como necesarios para evitar o reducir los posibles daños a los trabajadores.

Se entiende de uso obligatorio no sólo para los trabajadores sino para cualquier persona que se encuentre en zonas donde sea preceptivo el uso de Equipos.

La decisión de uso obligatorio de elementos de protección personal se hará de acuerdo con los criterios sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Para cada tipo de protección se tendrán en cuenta además los riesgos debidos al equipo (Incomodidad y molestias al trabajar debidas al peso, volumen, adaptación, etc., accidentes y peligros para la salud posibles, alteración de la función protectora debido al envejecimiento), y los riesgos debidos a su utilización (Eficacia protectora insuficiente por mala elección del equipo, por mala utilización, suciedad, desgaste o deterioro del equipo).

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA

	PROCEDIMIENTO DE USO EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato	PUEPPS- SSA-001	Página: 4 de 9
---	--	--------------------	-------------------

Los elementos de protección individual deberán ser certificados, de acuerdo a la legislación vigente, siendo responsabilidad del Jefe de Seguridad e Ingeniero Jefe de Proyecto su control en la adquisición de los mismos.

Se informará adecuadamente al personal afectado. Estos criterios serán ampliables o modificables en virtud de las nuevas reglamentaciones que vayan apareciendo.


4.2. Entrega y recepción de los equipos de protección individual

El Jefe de Seguridad de la EEASA informará adecuadamente al personal de los riesgos contra los que protege el EPI. Estos criterios serán modificables en virtud de las nuevas reglamentaciones que vayan apareciendo.

Formará a los afectados sobre su utilización correcta, mantenimiento, conservación, etc.

Todos los Equipos de Protección Individual serán proporcionados por la EEASA. a todos sus empleados y en caso de contratistas serán supervisados por la EEASA. Cuando el empleado tenga que sustituir alguno de los elementos de protección bien por deterioro o por cambio de actividad, lo comunicará al Jefe de Seguridad, quien le suministrará uno nuevo, llevando un control del uso y consumo de los mismos.

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA

	<p align="center">PROCEDIMIENTO DE USO EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato</p>	<p>PUEPPS- SSA-001</p>	<p>Página: 5 de 9</p>
---	--	----------------------------	---------------------------

En caso de que una persona sea de nueva incorporación o transferida a otro puesto, el responsable le asignará los equipos de protección necesarios junto con la información necesaria.

4.3. Catálogo de equipos de protección individual

El Jefe de Seguridad confeccionará un catálogo de los equipos de protección que se utilice, de forma que en un documento aparezcan recogidas sus características, prestaciones, condiciones de uso óptimo, prohibiciones de uso, número de homologación si procede, dibujo o fotografía del elemento suministrado, etc.

Se dará preferencia a las normas:

Botas de seguridad: ASTM 2413

Casco de seguridad: ANSI Z 89.1

Mascarilla de seguridad: NIOSH de acuerdo al contaminante

En caso del EPI especial solicitar información al proveedor.

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA



**PROCEDIMIENTO DE USO EQUIPO DE
PROTECCIÓN PERSONAL
Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión
Montaje Mecánico
Empresa Eléctrica Ambato**

PUEPPS-
SSA-001

Página:
6 de:9

4.4. Comprobación del estado de los equipos de protección individual.

Es responsabilidad del empleado realizar un uso correcto del equipo de protección individual, mantenerlo siempre en correcto estado y solicitar su sustitución cuando se produzca un deterioro.

Es responsabilidad del Jefe de Seguridad suministrar al personal las instrucciones sobre la utilización correcta y el mantenimiento del equipo de protección individual que lo requiera.


Periódicamente el jefe de Seguridad hará una revisión del estado de los equipos de protección individual que esté utilizando su personal. En caso de detectar alguno que no reúne condiciones óptimas, se procederá a sustituirlo.

4.5. Comprobación del grado de utilización de los equipos de protección individual.

Independientemente de que el Ingeniero jefe de Obra vele diariamente por que se cumpla con la obligatoriedad de uso de los elementos de protección individual establecidos, el Jefe de Seguridad evaluara mediante observación el porcentaje de utilización de los mismos, con el propósito de determinar si:

1. Todas las personas afectadas llevan el equipo de protección individual establecido.

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA

	PROCEDIMIENTO DE USO EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato	PUEPPS- SSA-001	Página: 7 de 9
---	--	--------------------	-------------------

2. Se lleva el equipo cuando se espera que se lleve.
3. Se lleva el equipo como se espera que se lleve.

A la vista de los resultados de cumplimiento, el Jefe de Seguridad tomará las acciones que estime oportunas. Este enviará una copia al Director de Relaciones Industriales para que obtenga el porcentaje global de utilización de todos los Equipos de Protección utilizados. A la vista de los resultados obtenidos éste estudiará los orígenes del incumplimiento y propondrá las acciones correctivas necesarias para aumentar el grado de utilización.

Dentro del Programa Anual de Prevención se establecerá la periodicidad con que ha de comprobarse el grado de utilización del equipo de protección individual.

4.6. Incumplimiento del uso con los equipos de protección individual

El Ingeniero de Obra, enviará a la persona a hablar con el Jefe de Seguridad, quien intentará mentalizarle sobre la necesidad de su uso para preservarle de accidentes. Para ello utilizarán información sobre los riesgos y análisis de puestos, datos de accidentalidad, etc.

Si la persona en cuestión aduce problemas físicos de algún tipo, que le imposibilite al uso de los mismos el Servicio Médico estudiará el caso y propondrá soluciones.

1		08/10/2020	EEASA	HBF	FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ	APRUEBA

	<p align="center">PROCEDIMIENTO DE USO EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato</p>	<p>PUEPPS- SSA-001</p>	<p>Página: 8 de 9</p>
---	--	----------------------------	---------------------------

4.7. Equipos de protección individual para el personal contratado

El Jefe de Seguridad de la EEASA, informará al personal, de los Equipos de Protección Individual requeridos en los sitios donde vayan a trabajar. Asimismo se asegurará de que disponen de los EPI's necesarios para el tipo de trabajo o el local en el que van a desarrollar su labor.

Los EPI's derivados de su propia labor serán proporcionados por la empresa contratada.

4.8. Sanciones

El incumplimiento del presente procedimiento involucra sanciones establecidas de acuerdo al Reglamento Interno y Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de la EEASA.

1		08/10/2020	EEASA	HBF	FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ	APRUEBA



5. Anexo Equipo de protección individual

Gafas de seguridad



Casco de seguridad



Botas de caucho



Respirador con filtro



Guantes de seguridad



1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA

5.7.3. Procedimiento traslado de maquinaria y equipos

	PROCEDIMIENTO TRASLADO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato	PTM-SSA- 001	Página: 1 de 4
---	--	-----------------	-------------------

1. Objeto

Establecer un procedimiento para el traslado de máquinas y equipo.

2. Alcance

En todas las tareas se trasladarán máquinas y equipo con grúa o camioneta.

3. Responsabilidades

3.1. Del Conductor

Tomar conocimiento del procedimiento y cumplir con la información y normas contenidas en el mismo.

3.2. Del Capataz.

Asegurar el cumplimiento de este procedimiento e instruir al personal a su cargo.

3.3. De EEASA

Efectuar controles periódicos sobre la aplicación del presente procedimiento.

4. Procedimiento

4.1. Previo al inicio de los trabajos efectuar revisión general del vehículo: luces de circulación, frenos, sistema hidráulico, dirección, vencimiento de verificación técnica.

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA

	<p align="center">PROCEDIMIENTO TRASLADO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato</p>	<p align="center">PTM-SSA- 001</p>	<p align="center">Página: 2 de 4</p>
---	--	--	--

Elaborar diariamente el AST

- 4.2. Verificar e inspeccionar el equipo semanalmente.
- 4.3. Durante la operación de carga y descarga de las máquinas y equipo, el conductor debe apagar el vehículo, activar freno de mano y poner en marcha; el ayudante deberá asegurar el vehículo antes de comenzar la descarga.
- 4.4. Cuando se ingrese en los galpones de áreas en operación, encender luces, teniendo suma precaución con el movimiento de cargas suspendidas, trenes, vehículos y peatones, considerar la elaboración del análisis de riesgo.
- 4.5. Solicitar autorización al encargado del área, antes de comenzar a ubicar las máquinas y equipos, en especial si son áreas restringidas, respetando todas las indicaciones del sector.
- 4.6. Verificar solidez del piso donde colocarán la maquinaria y equipo de acuerdo al peso, y en caso de sobrepasar los 50 Kg la descarga deberá realizarse con medios mecánicos.
- 4.7. Durante el transporte, el conductor y el acompañante, deberán utilizar el cinturón de seguridad del vehículo, respetando, en todo momento, las señales de tránsito existentes en la zona de trabajo.

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA

	<p style="text-align: center;">PROCEDIMIENTO TRASLADO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato</p>	<p style="text-align: center;">PTM-SSA- 001</p>	<p style="text-align: center;">Página: 3 de 4</p>
---	---	---	---

5. Análisis de riesgo

- 5.1. Riesgos particulares de cada área de operación.
- 5.2. Circulación dentro y cerca de áreas de trabajo.
- 5.3. Interferencias con líneas ferroviarias y vehiculares.
- 5.4. Cargas suspendidas.
- 5.5. Zonas peatonales.
- 5.6. Rotura de eslingas, grilletes, sogas, aparejo.
- 5.7. Ruido
- 5.8. Caída de elementos, atrapamiento, golpes.
- 5.9. Colisión
- 5.10. Riesgo de electrocución.
- 5.11. Esfuerzos musculares.

6. Medidas preventivas

- 6.1. Tomar conocimiento del contenido del permiso ordenativo de trabajo, considerar la elaboración del Análisis Seguro de Trabajo (A.S.T.).
- 6.2. Utilización de elementos de protección personal.
- 6.3. Respetar y seguir todas las instrucciones del área o sector donde se depositen las máquinas y materiales.
- 6.4. Revisión de los equipos a utilizar y capacitación para la operación.
- 6.5. Respetar las normas de tránsito internas de la zona de trabajo.
- 6.6. Utilizar el cinturón de seguridad del vehículo.

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA


	<p align="center">PROCEDIMIENTO TRASLADO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato</p>	<p align="center">PTM-SSA- 001</p>	<p align="center">Página: 4 de 4</p>
---	--	--	--

7. Elementos de Protección Personal

- 7.1. Casco de seguridad con barboquejo.
- 7.2. Protección ocular.
- 7.3. Protección Auditiva.
- 7.4. Guantes de cuero.
- 7.5. Calzado de seguridad.
- 7.6. Cinturón de seguridad en el vehículo

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA

5.7.4. Procedimiento señalización de la obra

	PROCEDIMIENTO SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato	PS-SSA-001	Página: 1 de 5
---	---	------------	-------------------

1. Objeto

Normalizar la señalización de la obra con el objeto de informar, educar, persuadir y prevenir accidentes o incidentes de trabajo.

2. Alcance

Instalaciones propias tales como: bodegas, zona de montaje de torres de líneas de subtransmisión.

3. Tipos y elementos de señalización

- 3.1. Carteles de chapa, atornillados o soldados, PVC, espumado, alto impacto
- 3.2. Carteles autoadhesivos
- 3.3. Calcos de identificación, autorización, habilitación adosados al casco.
- 3.4. Cintas plásticas con rayas a 45 grados roja y blanca, indicadoras de peligro.
- 3.5. Conos reflectivos encauzadores.
- 3.6. Vallas.
- 3.7. Alarmas acústicas y sonoras en equipos pesados.
- 3.8. Carteleras.

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA

	<p style="text-align: center;">PROCEDIMIENTO SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato</p>	<p style="text-align: center;">PS-SSA-001</p>	<p style="text-align: center;">Página: 2 de 5</p>
---	--	---	---

4. Clasificación según su contenido

4.1. Señalización preventiva y de riesgo

Indicarán trabajos en altura, áreas restringidas, cargas suspendidas, equipos operando, equipos e instalaciones energizadas, etc.

4.2. Señalización para lograr cambios de hábitos y obtener actitudes seguras.

Estarán orientados a mantener permanentemente vigente los mensajes preventivos y de concientización para el personal. Ej.: utilización de elementos de protección personal, mantenimiento del orden y la limpieza, política de seguridad, objetivos alcanzados, política vial, política ambiental.


4.3. Señalización de elementos para emergencias

Indicarán la ubicación de extinguidores de incendios, camillas para traslado de accidentes, etc.

4.4. Divulgación de actividades relevantes

Indicarán las actividades relevantes a desarrollar diariamente. Ej.: maniobras especiales, prueba de equipos, etc.

1		08/10/2020	EEASA	HBF	FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ	APRUEBA

	PROCEDIMIENTO SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato	PS-SSA-001	Página: 3 de 5
---	---	------------	-------------------

5. Leyendas y dimensiones de carteles.


5.1 CARTELES DE PROHIBICIÓN Y PELIGRO

LEYENDA	COLORES	TAMAÑO
<i>PELIGRO, CARGAS SUSPENDIDAS</i>		<i>540x740 mm</i>
<i>PELIGRO, EQUIPO ENERGIZADO</i>	<i>PROHIBIDO EN LETRAS BLANCAS</i>	..
<i>PELIGRO, NO FUMAR</i>	<i>FONDO DEL CARTEL BLANCO,</i>	<i>1000x600 mm</i>
<i>PELIGRO, TABLERO CON TENSION</i>	<i>LEYENDA EN LETRAS NEGRAS.</i>	<i>290x215 mm</i>
<i>PROHIBIDO, ESTACIONAR</i>		<i>540x740 mm</i>
<i>PELIGRO, EQUIPO EN PRUEBA</i>		..
<i>PELIGRO, AREA RESTRINGIDA</i>		..
<i>PELIGRO, TRABAJOS EN ALTURA</i>		..

5.2 CARTELES DE ATENCIÓN Y PRECAUCIÓN

LEYENDA	COLORES	TAMAÑO
<i>ATENCIÓN, PERSONAL TRABAJANDO EN ALTURA.</i>	<i>BANDA SUPERIOR NEGRA, CON LA LEYENDA PRECAUCIÓN Ó ATENCIÓN EN LETRA AMARILLA</i>	<i>540x740mm</i>
<i>ATENCIÓN, GRÚA PLUMA OPERANDO.</i>	<i>FONDO DEL CARTEL AMARILLO CON LETRAS NEGRAS.</i>	<i>1.000x600m m</i>
<i>ATENCIÓN ENTRADA Y SALIDA DE EQUIPOS Y PERSONAL.</i>		<i>1.000x800m m</i>

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA

	PROCEDIMIENTO SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato	PS-SSA-001	Página: 4 de 5

5.3 CARTELES INSTITUCIONALES

LEYENDA	COLORES	TAMAÑO
<i>DUCHAS – SANITARIOS</i>	<i>FONDO BLANCO LETRAS AZULES</i>	<i>540X740m m</i>
<i>BODEGA</i>
<i>OFICINA PROYECTO</i>
<i>RESERVADO AMBULANCIA</i>	<i>FONDO VERDE LETRAS BLANCAS</i>	..
<i>ELEMENTO PARA EMERGENCIAS</i>	<i>FONDO BLANCO LETRAS ROJAS</i>	..

5.4 CARTELES DE CONCIENTIZACIÓN

LEYENDA	COLORES	TAMAÑO
<i>MANTENGAMOS EL ORDEN Y LA LIMPIEZA</i>		<i>540x740mm</i>
<i>MANTEGAMOS EL ORDEN Y LA LIMPIEZA</i>		<i>1.200x740m m</i>
<i>MANTENGAMOS LAS ÁREAS DE CIRCULACIÓN LIBRE DE OBSTÁCULOS</i>	<i>FONDO DEL CARTEL AZUL CON LETRAS BLANCAS</i>	
<i>UTILICEMOS PERMANENTEMENTE LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</i>		<i>1.200x800m m</i>
<i>ASUMAMOS ACTITUDES SEGURAS EN TODAS CIRCUNSTANCIAS</i>		

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA

	<p align="center">PROCEDIMIENTO SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato</p>	<p>PS-SSA-001</p>	<p>Página: 5 de 5</p>
---	---	-------------------	---------------------------

5.5 ADHESIVOS DE CONCIENTIZACIÓN

LEYENDA	COLORES	TAMAÑO
<i>USO DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD EN EL VEHÍCULO / EQUIPO</i>	<i>BANDA SUPERIOR CELESTE CON LEYENDA "AVISO" EN LETRAS BLANCAS FONDO DEL ADHESIVO BLANCO CON LETRAS NEGRAS</i>	<i>100 x 80 mm</i>
<i>VELOCIDADES MÁXIMAS EN VEHÍCULOS / EQUIPOS</i>	<i>FONDO BLANCO LETRAS NEGRAS OVALO ROJO</i>	<i>110 x 80 mm</i>
<i>USO DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD EN EL VEHÍCULO "CONDICIÓN DE EMPLEO"</i>	<i>LETRAS NEGRAS</i>	<i>160 x 100 mm</i>

1		08/10/2020	EEASA	HBF	FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ	APRUEBA

5.7.5. Procedimiento revisión de vehículos

	PROCEDIMIENTO REVISIÓN VEHÍCULOS Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato	PRV-SSA- 001	Página: 1 de 5
---	--	-----------------	-------------------

1. Objeto

Garantizar que a todos los vehículos y equipos que se incorporen a la obra, se les realice una revisión técnica inicial y los controles periódicos que aseguren su buen funcionamiento técnico operativo, (PRV).

2. Alcance

A todos los vehículos propios de la EEASA y los que utilicen las empresas contratistas.

3. Revisión inicial y periódica

Todos los equipos y vehículos deberán ser sometidos a una revisión técnica inicial, antes de comenzar con las tareas dentro de la obra, que posibilite su aprobación para los trabajos a los que estará afectado.

Posteriormente, se revisarán nuevamente, a efectos de garantizar las óptimas condiciones operativas y de seguridad que dieron origen a su incorporación a la obra, de acuerdo al siguiente período:

Grúa, camionetas: Trimestralmente.

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA

	<p align="center">PROCEDIMIENTO REVISIÓN VEHÍCULOS</p> <p align="center">Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato</p>	<p>PRV-SSA-001</p>	<p>Página: 2 de 5</p>
---	---	--------------------	---------------------------

4. Responsabilidades

4.1. Del Jefe de Choferes y Mantenimiento

Controlar y administrar lo siguiente:

Toda la documentación referida al vehículo de acuerdo a las normas establecidas. Ej.: seguros, verificación técnica vehicular, etc.

Solicitar al taller de mantenimiento la revisión inicial de todo vehículo que pretenda ser incorporado a la obra.

Entregar las credenciales habilitantes de ingreso de vehículos a obra.

4.2. Del taller de mantenimiento

Revisar técnica y operativamente todos los vehículos.


Controlar el cumplimiento de las vigencias establecidas en las revisiones iniciales y periódicas, respondiendo al check- list que consta como anexo adjunto.

4.3. De los conductores

Solicitar al taller de mantenimiento la revisión periódica de acuerdo a lo indicado en su credencial habilitante.

Efectuar el parte diario chequeando todos los puntos consignados en el mismo.

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA

	<p align="center">PROCEDIMIENTO REVISIÓN VEHÍCULOS</p> <p align="center">Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato</p>	<p>PRV-SSA-001</p>	<p>Página: 3 de 5</p>
---	---	--------------------	---------------------------

4.4. Del Jefe de Seguridad

Asegurar el cumplimiento del presente procedimiento, efectuando los controles correspondientes con los equipos y vehículos propios o contratados, afectados bajo su responsabilidad.

4.5. De la EEASA.

Auditar el cumplimiento del presente procedimiento

5. Procedimientos generales

5.1. Ante la necesidad de incorporar un vehículo a la obra, deberá gestionarse su ingreso a través del Jefe de obra.

5.2. Verificada toda la documentación se solicitará la revisión inicial en el taller de mantenimiento.

5.3. El taller de mantenimiento efectuará los controles técnico operativo y elaborará la planilla específicamente diseñada, consignando en la misma la habilitación o no del vehículo revisado.

Incorporará a su archivo la documentación elaborada efectuando el seguimiento de los próximos controles.

Informará al Jefe de obra de la revisión del vehículo

5.4. El jefe de obra entregará la credencial de ingreso consignando en ella los datos del vehículo, personal autorizado a operarlo y la fecha del próximo control.

5.5. Si el vehículo no reuniera las condiciones requeridas para la tarea se informará al Jefe de Choferes y Mantenimiento a efectos de coordinar las acciones inmediatas a seguir.

1		08/10/2020	EEASA	HBF	FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ	APRUEBA

	<p align="center">PROCEDIMIENTO REVISIÓN VEHÍCULOS</p> <p align="center">Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato</p>	<p>PRV-SSA- 001</p>	<p>Página: 4 de 5</p>
---	---	-------------------------	---------------------------

5.6. Diariamente y antes del comienzo de las actividades, los conductores deberán elaborar el parte diario siguiendo las pautas establecidas en el formulario específicamente diseñado y se entregará al Jefe de Obra.

1		08/10/2020	EEASA	HBF	FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ	APRUEBA

	PROCEDIMIENTO REVISIÓN VEHÍCULOS	PRV-SSA-001	Página: 5 de 5
	Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato		


6. Anexo. Planillas de revisión con el check – list.

EQUIPOS GRUPO 'A'(GRUAS /CAMIONETAS)

EQUIPO:		OPERADOR:		LICENCIA N°:			
N° INVENTARIO		PROCEDENCIA		MATRICULA:			
CATEGORIA:							
TERMINOLOGÍA A UTILIZAR							
OK	CO	FA	VE	RE	LI	CA	NC
NORMAL	CORREGIR	FALTANTE	VERIFICAR	REPARAR	LIMPIAR	CAMBIAR	NO CORRESP.
ESTA PLANILLA DEBE COMPLETARSE POR EL RESPONSABLE DEL EQUIPO A INSPECCIONAR							
A - SISTEMA ELÉCTRICO		VISUAL	OPERAC	RESULTADO	OBSERVACIONES		
FAROS DELANTEROS							
LUCES POSICIÓN DELANTERA							
LUCES GIRO DELANTERA							
LUCES POSICIÓN TRASERA							
LUCES GIRO TRASERA							
LUCES STOP							
LUCES RETROCESO							
LUCES DE PARQUEO							
BOCINAS / ALARMA ACÚSTICA DE RETROCESO							
INSTRUMENTAL							
LIMPIAPARABRISAS							
DESEMPAÑADOR							
CALEFACCIÓN							
OTROS							
B - CAB./ CHAPERÍA / PROTEC.		VISUAL	OPERAC	RESULTADO	OBSERVACIONES		
PANEL DE INSTRUMENTOS							
PUERTAS Y ASIENTOS							
MANIJAS/TRABAS/ALZAVIDRIOS							
ESPEJOS RETROVISORES							
CINTURONES DE SEGURIDAD							
VIDRIO PARABRISAS							
VIDRIO TRASERO							
VENTILETES							
ESCOBILLAS/LIMPIAPARABRISA							
LAVAPARABRISAS							
PARASOLES							
PASAMANOS							
ESTRIBOS							
APOYACABEZAS							
OTROS							

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA

5.7.6. Procedimiento inspección de aparejos manuales

	PROCEDIMIENTO INSPECCIÓN DE APAREJOS MANUALES Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato	PIA-SSA- 001	Página: 1 de 5
---	---	-----------------	-------------------

1. Objeto

Establecer el alcance, responsabilidades y metodología para llevar a cabo la inspección de aparejos manuales a cadena, a palanca y cable pasante.

La Inspección técnica de los aparejos tiene por objeto evaluar el estado general de los mismos, garantizando condiciones de operatividad y seguridad.

2. Alcance

Es de aplicación a todo tipo de aparejos manuales a utilizar durante el desarrollo de los trabajos de la obra.

3. Responsabilidades

3.1. Del Inspector de Seguridad


Efectuar los controles periódicos a los aparejos manuales y de corresponder, el mantenimiento o reparaciones necesarias.

Documentar la actividad de revisión, consignando las tareas de mantenimiento o eventuales reparaciones realizadas.

Entregar a bodega o en caso de contratista dar de baja, todo aparejo manual que no admita reparación.

Rotulará los aparejos manuales inspeccionados.

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA

	<p style="text-align: center;">PROCEDIMIENTO INSPECCIÓN DE APAREJOS MANUALES</p> <p style="text-align: center;">Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato</p>	<p>PIA-SSA- 001</p>	<p>Página: 2 de 5</p>
---	--	-------------------------	---------------------------

3.2. De los niveles de mando medio operativos.

Programar y coordinar con el Inspector de Seguridad, sobre la metodología a implementar para efectivizar las inspecciones periódicas.

Informar a todo el personal a su cargo, utilizando como herramienta las charlas diarias de seguridad, sobre el rótulo de identificación correspondiente al mes, que certificará la inspección y habilitará el uso de dichos equipos.

3.3. De la bodega.

No entregar aparejos manuales, que no posean el rótulo de revisión correspondiente al mes en curso.

Programar y coordinar con el Inspector de Seguridad, la metodología para llevar a cabo la Inspección periódica.

No despachar los aparejos manuales que no se encuentren operables, a fin de dar baja al elemento.

3.4 De la EEASA.

Verificar el cumplimiento de este procedimiento de trabajo.

4. Procedimientos generales

4.1. Todos los aparejos manuales deberán ser inspeccionados periódicamente, tomándose al menos 3 controles puntuales durante el año: previo inicio de parada anual, posterior a la finalización de parada anual.

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA

	PROCEDIMIENTO INSPECCIÓN DE APAREJOS MANUALES Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato	PIA-SSA- 001	Página: 3 de 5
---	---	-----------------	-------------------

- 4.2.** La revisión mensual a cargo de la bodega implicará controlar el estado de los siguientes elementos del aparejo manual: ganchos, seguros del gancho, eslabones, carcasas, cable de acero, etc.

Finalizada la revisión se colocará la etiqueta del mes en curso.

- 4.3.** La inspección de todo aparejo manual que no pueda ser revisado en el lapso indicado por encontrarse en uso, por ejemplo sometido a carga, o en uso será normalizada posterior a dicha prestación.
- 4.4.** Todo aparejo manual que no posea el rótulo o identificación correspondiente, contemplando los rotulados del mes anterior durante los primeros días del mes, no deberá ser utilizado en obra hasta tanto no se normalice la revisión. Se exceptúa en este caso lo contemplado en el punto 4.3
- 4.5.** La Inspección del aparejo, implicará la ejecución de una prueba de carga dinámica, cuyo valor será igual a la de su capacidad nominal más un 10 %.
- 4.6.** Cada aparejo deberá poseer un número o código de identificación, a los efectos de poder documentar individualmente las inspecciones realizadas (mantenimiento, reparaciones, etc.)

1		08/10/2020	EEASA	HBF	FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ	APRUEBA

	<p align="center">PROCEDIMIENTO INSPECCIÓN DE APAREJOS MANUALES</p> <p align="center">Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato</p>	PIA-SSA-001	Página: 4 de 5
---	--	-------------	-------------------

4.7. Realizado el control, se rotulará el aparejo con el calco que se muestra en el Anexo B. Seguidamente se completará la información resultante de la inspección en la planilla que se muestra en el anexo A.

5. Anexos.

ANEXO A PLANILLA

	<p align="center">INSPECCIÓN PERIÓDICA DE APAREJOS MANUALES</p> <p align="center">MONTAJE DE TORRES DE LINEAS DE SUBTRANSMISIÓN</p>					
TIPO DE APAREJO	N° DE IDENTIF.	CARGA MAXIMA	FECHA DE INSPECCIÓN	OPERABLE SI NO	REPARACIÓN O MANTENIMIENTO O EFECTUADO	
INSPECCIONO: FIRMA:				SUPERVISOR: FIRMA:		

1		08/10/2020	EEASA	HBF	FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ	APRUEBA



**PROCEDIMIENTO INSPECCIÓN DE
APAREJOS MANUALES**

**Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión
Montaje Mecánico
Empresa Eléctrica Ambato**

PIA-SSA-
001


Página:
5 de 5

ANEXO B CALCOMANÍA

APAREJO	
CAPACIDAD	
INSPECCIONÓ	
FECHA	

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA

5.7.7. Procedimiento análisis de sitio de trabajo

	PROCEDIMIENTO ANÁLISIS DE SITIO DE TRABAJO Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato	PAST-SSA-001	Página: 1 de 5
---	--	--------------	-------------------

1. Objeto

Diseñar un procedimiento para realizar el análisis del sitio de trabajo.

2. Alcance

En instalaciones propias tales como: bodegas, zona de montaje de torres, de las tareas que se realicen en las obras de montaje de torres de líneas de subtransmisión.

3. Selección del trabajo

3.1. Instrucciones previas:

- Seleccionar la actividad que represente un riesgo actual o potencial y/o donde las actividades hayan cambiado lo suficiente para que se deban tomar nuevas medidas ante la existencia de riesgos posibles.
- El capataz será el encargado de organizar las actividades con el personal designado.

3.2. Descripción de la tarea

- a) El trabajador debe estar informado de la existencia de riesgos reales y potenciales.
- b) El trabajador deberá tener claro cuál es su responsabilidad en el control de estos riesgos (uso de elementos de protección personal, seguimiento de procedimientos, etc.).

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA

	<p align="center">PROCEDIMIENTO ANÁLISIS DE SITIO DE TRABAJO Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato</p>	<p align="center">PAST-SSA-001</p>	<p align="center">Página: 2 de 5</p>
---	--	------------------------------------	--

3.3. Identificar los pasos más importantes de la tarea a realizar.

Esta actividad la realiza Jefe de Obra y Capataz uno o dos días antes del comienzo del trabajo en la etapa de planificación de la tarea.


- Debe tener la realización del trabajo una secuencia lógica.
- La tarea de debe detallar lo más claro y práctico posible.
- No incluir en este momento los riesgos asociados a las medidas de control.
- Describir brevemente lo que se va a realizar en cada paso.
- Iniciar la descripción escrita de cada paso definiendo las actividades de manera secuencial.
- Si una actividad se repite, debe ser descrita y enumerada para mantener la secuencia del trabajo.
- Revisar el análisis en un consenso general.

4. Identificación de riesgos

4.1. Identificación

- Identificar los riesgos asociados a cada paso.

1		08/10/2020	EEASA	HBF	FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ	APRUEBA

	<p style="text-align: center;">PROCEDIMIENTO ANÁLISIS DE SITIO DE TRABAJO Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato</p>	<p>PAST-SSA-001</p>	<p>Página: 3 de 5</p>
---	---	---------------------	---------------------------

La identificación de los riesgos se realiza haciendo preguntas tales como:

- a) Existe el riesgo de ser golpeado por un objeto o chocar con un objeto.
- b) Puede alguien ser atrapado con y/o entre algún objeto.
- c) Existe el riesgo de una descarga eléctrica.
- d) Existe el riesgo de un tropiezo, caída, golpes etc.
- e) Hay la posibilidad de quemaduras
- f) Puede haber contaminación por basura dejada en la actividad
- g) Hay riesgo por tareas críticas como: caídas de alturas, o ambiente austero.

4.2. Medidas de control y mitigación de riesgos

- Identificar y describir las acciones necesarias (medidas de control) para eliminar o minimizar los riesgos previamente definidos.
- Estas acciones incluyen la selección de elementos de protección personal, procedimientos de trabajo, permisos, equipos, maquinarias, etc.

4.3. Medidas de control

- a) Reconocimiento del área de trabajo

1		08/10/2020	EEASA	HBF		FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ		APRUEBA

	PROCEDIMIENTO ANÁLISIS DE SITIO DE TRABAJO Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato	PAST-SSA-001	Página: 4 de 5
---	--	--------------	-------------------

- b) Cuales elementos de protección personal específico deben usarse.
- c) Estado del EPP.
- d) Indicar los equipos y herramientas específicos que deben usarse.
- e) Inspeccionar el funcionamiento de los equipos y herramientas.
- f) Recopilar y analizar los procedimientos de trabajo aplicables.
- g) Identificar el personal calificado para efectuar el trabajo.
- h) Si es necesario, asignar personal de “vigilancia o seguridad”.
- i) Indicar los métodos de control de mitigación de los impactos ambientales posible
- j) Qué sistema de comunicación, se requiere en su actividad
- k) Como evacuar o que hacer en caso de posibles asaltos, reacción de los propietarios de los terrenos, donde se instalan las torres.
- l) Llenar el AST

1		08/10/2020	EEASA	HBF	FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ	APRUEBA

	<p align="center">PROCEDIMIENTO ANÁLISIS DE SITIO DE TRABAJO Montaje Torres de Líneas de Subtransmisión Montaje Mecánico Empresa Eléctrica Ambato</p>	PAST-SSA-001	Página: 5 de 5
---	--	--------------	-------------------

5. Anexo

FORMATO AST

	ANALIS DE RIESGOS EN EL TRABAJO 				Fecha: Locación: Lugar:
	ACTIVIDAD	RIESGOS ASOCIADOS	CONTROL DE RIESGOS	HERRAMIENTAS Y/O EQUIPO	TIPO DE E.P.P.
	Nombre	Firma	Nombre	Firma	
Realizado por:		Revisado por:			

1		08/10/2020	EEASA	HBF	FRC
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA		ELABORÓ	APRUEBA

5.7.8. Definiciones

❖ Seguridad y Salud en el trabajo (SST)

Según las normas OHSAS 18001:2007. Las condiciones y factores que afectan, o podrían afectar a la salud y la seguridad de los empleados o de otros trabajadores (incluyendo a los trabajadores temporales y personal contratado), visitantes o cualquier otra persona en el lugar de trabajo.

❖ Sitio de trabajo

Cualquier lugar físico en el que se desempeñan actividades relacionadas con el trabajo bajo el control de la organización.

❖ Riesgo

Combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso o exposición peligrosa y la severidad del daño o deterioro de la salud que puede causar el suceso o exposición.

❖ Peligro

Fuente, situación o acto con potencial para causar daño en términos de daño humano o deterioro de la salud, o una combinación de éstos.

❖ Identificación de peligros

Proceso mediante el cual se reconoce que existe un peligro y se definen sus características.

❖ Prevención

Conjunto de conocimiento, técnicas y medidas para evitar que un riesgo llegue a producir daños al trabajador.

❖ Instructivo

Conjunto de actividades que se adiestran a los trabajadores para potenciarlo al trabajo en el que se da conocimientos, enseñanzas prácticas, para prevenir y disminuir los riesgos y, mejorar el ambiente de trabajo.

❖ Procedimiento

Forma específica para llevar a cabo una actividad, tarea o un proceso, define los elementos que se utilizan, establece una guía para el manejo de equipos, normaliza las señalizaciones, garantiza el estado y control de las máquinas y equipos, metodología de inspección de equipos y sitios de trabajo.

❖ Torre

Son torres metálicas compuestas por perfiles, crucetas, pernos, que pueden ser montadas en áreas urbanas, cerros, diseñadas para recibir cargas en toda su estructura y sirven para transmitir energía eléctrica a través de cables que son colocados en estas estructuras.

❖ Línea de subtransmisión

Infraestructura compuesta por torres metálicas, postes de hormigón, conductores de aluminio, herrajes, que permiten transmitir energía eléctrica a un nivel de voltaje a 69.000 voltios.

❖ Aparejo

Conjunto de herramientas, objetos, elementos que se sujetan al cuerpo para realizar el trabajo o una actividad en el montaje de torres para líneas de subtransmision (poleas, grilletes, cabos, llaves, etc.)

5.8. Seguimiento de accidentabilidad en el montaje de torres aplicando el Instructivo

Aplicando el Instructivo de Seguridad Laboral para el Montaje de Torres de Subtransmisión en la EEASA, con el diagrama anual nos permite ver el control de las tendencias a largo plazo en el alza o baja de los índices de accidentes.

Cuadro 6.1

ÍNDICE DE ACCIDENTABILIDAD 2011 EEASA MONTAJE TORRES

ÍNDICE DE ACCIDENTES AÑO 2011 EEASA LINEAS DE SUBTRANSMISION

	Trabajadores	horas trabajadas mes	incidentes de trabajo	horas de trabajo acumulada	accidentes acumulado	índice frecuencia	índice de frecuencia acumulada
enero	22	10500	0	10500	0	0,00	0,00
febrero	22	10450	0	20950	0	0,00	0,00
marzo	20	10550	1	31500	1	94,79	31,75
abril	26	10500	1	42000	2	95,24	47,62
mayo	24	10600	0	52600	2	0,00	38,02

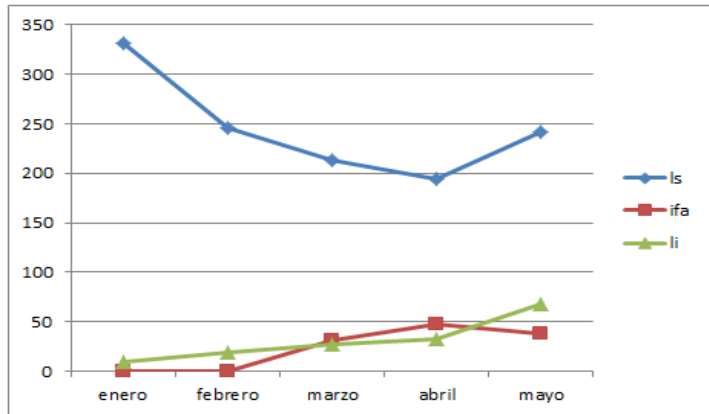
IE= 96 AÑO 2011

Fuente EEASA

Con los índices de frecuencia acumulada resultado (ifa), calculamos las curvas de líneas límite aplicando el método descrito:

Gráfico 6.1
 LÍNEAS LÍMITES DE ACCIDENTABILIDAD 2011 EEASA
 MONTAJE TORRES

limite superior	limite inferior	indice frecuencia acumulado
410	20	95,24
316	39	0
278	52	0
256	61	95,24
242	68	0



Fuente Autor

Como se puede observar en esta gráfica, el ifa que corresponde a la curva de accidentes de la EEASA, está en el límite inferior, li, observando que la propuesta da resultados satisfactorios para el montaje de torres de líneas de subtransmisión de energía eléctrica de la EEASA.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS CITADAS

- ❖ Bestraten, Bellovi, M. (1990). *Seguridad en el Trabajo*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid.
- ❖ Casey, Grant, (2008). *Enciclopedia Salud y Seguridad en el Trabajo OIT, Incendios*. Madrid.
- ❖ Herrera, E. L., Medina F. A., y Naranjo L. G. (2004). *Tutoría de la Investigación Científica*. Quito: Diemerino Editores. (p. 126).
- ❖ Herrera, E. L., Medina F. A., y Naranjo L. G. (2004). *Tutoría de la Investigación Científica*. Quito: Diemerino Editores. (p. 127).
- ❖ Herrera, E. L., Medina F. A., y Naranjo L. G. (2004). *Tutoría de la Investigación Científica*. Quito: Diemerino Editores. (p. 128).
- ❖ Norma NTP 236 Control Estadístico de Accidentes de Trabajo.
- ❖ Norma NTP 330 Sistema Simplificado de Evaluación de Accidentes de Trabajo.
- ❖ Sandoval, P. E. (2004). *Metodología de la Investigación Científica*. Cuenca: Editorial Don Bosco. (p 20).
- ❖ Sandoval, P. E. (2004). *Metodología de la Investigación Científica*. Cuenca: Editorial Don Bosco. (p 21).
- ❖ Sandoval, P. E. (2004). *Metodología de la Investigación Científica*. Cuenca: Editorial Don Bosco. (p 22).
- ❖ TECHINT, P. E. (2007). *Procedimientos de Capacitación en campo*. (p anexos).

BIBLIOGRAFIA

- ❖ Casey, Grant, (2008). Enciclopedia Salud y Seguridad en el Trabajo OIT, Incendios". Madrid.
- ❖ Herrera, E. L., Medina F. A., y Naranjo L. G. (2004). Tutoría de la Investigación Científica. Quito: Diemerino Editores. (p. 128).
- ❖ Norma NTP 236 Control estadístico de accidentes de trabajo. Instituto Nacional de Seguridad Higiene del Trabajo. España.
- ❖ Norma NTP 330 Sistema Simplificado de Evaluación de accidentes de trabajo. Instituto Nacional de Seguridad Higiene del Trabajo. España.
- ❖ Norma NTP 401 Factores de Diseño. Instituto Nacional de Seguridad Higiene del Trabajo. España.
- ❖ Norma NTP 417 Análisis Cuantitativo de Riesgos. Instituto Nacional de Seguridad Higiene del Trabajo. España.
- ❖ Norma NTP 619 Fiabilidad Humana I. Instituto Nacional de Seguridad Higiene del Trabajo. España.
- ❖ Norma NTP 620 Fiabilidad Humana II. Instituto Nacional de Seguridad Higiene del Trabajo. España.
- ❖ Norma NTP 621 Fiabilidad Humana III. Instituto Nacional de Seguridad Higiene del Trabajo. España.
- ❖ Procedimiento para construcción de líneas de media y alta tensión. Grupo Elecnor-Elecdor, España.
- ❖ Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo, EEASA, Ecuador.
- ❖ Sandoval, P. E. (2004). Metodología de la Investigación Científica. Cuenca: Editorial Don Bosco. (p 22).
- ❖ Dominique Folliot. Electricidad Riesgos Generales. (Edición 4). Tomo 2. Capitulo 6, Madrid España: Chantal Dufresne.
- ❖ Comisión de Integración Energética Regional. Blvr. Artigas 104011300 Montevideo, Uruguay. www.cier.org.uy.

- ❖ Reglamento para la Administración de Personal de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. EEASA. (2007). Ambato.
- ❖ Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente. Decreto 2993. IESS. (2008). Quito.