

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



**ESCUELA DE INGENIERÍA EN SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE
AMBIENTAL**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE BACHILLERATO EN
INGENIERÍA EN SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL**

**Programa de seguridad para operaciones de corta y poda durante el
mantenimiento de líneas de transmisión de energía eléctrica de la Región Huetar
Brunca del ICE.**

Realizado por:

Kristel Alena Badilla Castañeda

Profesor Asesor:

Ing. Mónica Carpio Chaves

Asesor Industrial:

Jafeth Solano Meza

Fecha

Diciembre del 2015

RESUMEN

El presente proyecto se realizó en el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), específicamente en el Proceso de Transmisión de la Región Huetar Brunca, con el objetivo de proponer un programa de seguridad para operaciones de corta y poda de árboles realizadas durante el mantenimiento de líneas de transmisión.

Por la naturaleza de la ocupación, los operarios están expuestos a distintos riesgos operacionales, entre ellos riesgos por trabajos en altura, eléctricos, ergonómicos y mecánicos, e inclusive, estas operaciones podrían ser causa de muerte. Para valorar la situación actual de estas operaciones, se utilizaron metodologías como grupo focal, entrevistas, visitas a campo y mapa de riesgos, con el fin de identificar los peligros que atentan contra la salud y seguridad de los operarios; destacando los siguientes resultados: la mayor cantidad de riesgos para estas operaciones son de origen mecánico, por causas relacionadas con la deficiencia de procedimientos de trabajo seguro, condiciones inseguras en zona de trabajo y por actos inseguros por parte de los operarios de la cuadrilla de Cónnavas.

Con estos resultados, se procedió a diseñar el programa de seguridad para operaciones de corta y poda de árboles, brindando estrategias para la identificación de peligros y valoración de riesgos de tipo operacional, descripción de procedimientos para el trabajo seguro de estas actividades, plantear los principales lineamientos de capacitación del programa y por último, proponer una estrategia para el seguimiento y monitoreo del mismo.

Para la institución será de gran utilidad este proyecto, ya que, actualmente se han estimado altos índices de accidentabilidad para estas operaciones, esperando que la correcta implementación de la alternativa de control propuesta, ayude a disminuir los eventos inesperados que atenten contra la salud integral de los operarios de las líneas de transmisión de la Región Huetar Brunca.

Palabras Claves: Riesgos operacionales, mantenimiento de líneas de transmisión, programa de trabajo seguro.

**CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DEL
PROYECTO DE GRADUACIÓN**

Proyecto de graduación defendido públicamente ante el tribunal examinador integrado por los profesores Jorge Chávez Arce y Alfonso Navarro Garro, como requisito para optar al grado de Bachiller en Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

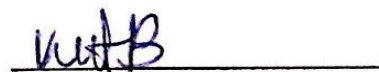
La orientación y supervisión del trabajo desarrollado por el estudiante, estuvo a cargo del profesor asesor Mónica Carpio Chávez.



Jorge Chávez Arce



Alfonso Navarro Garro



Kristel Alena Badilla Castañeda

Cartago, 17 de 12 de 2015.

AGRADECIMIENTO

Gradezco primero a Dios por ser uno de los principales pilares en todo este proceso, dándome las fortalezas para culminar exitosamente esta importante etapa de mi vida.

De la misma manera, agradezco profundamente a mi familia por todo el apoyo que me brindaron en este tiempo, en especial a mi madre y mi abuela por ser mis ejemplos a seguir, por entenderme y tener paciencia en los momentos de más agobio. A mi hermano y mi hermana por formar parte importante de mi vida y compartir los momentos más difíciles y los de mayor alegría.

También, a los profesores que han contribuido a mi crecimiento y por mi formación académica durante todo este tiempo a gr mi formación académica. Especialmente a mi tutora del presente proyecto, por tanta comprensión, paciencia y gran apoyo en esta importante etapa.

Y por último y no menos importante, a mis amigos, que han estado a mi lado también me han apoyado, escuchado y en muchas ocasiones colaborado a salir adelante y que forman parte importante de mi vida.

DEDICATORIA

A mis principales ejemplos a seguir: Dios por darme todo lo que tengo y permitirme ser lo que soy, a mi familia por el apoyo y a mis amigos que estuvieron a mi lado durante todo este proceso

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN	9
1.1	Identificación de la empresa	9
1.1.1	Antecedentes	9
1.1.2	Ubicación Geográfica	10
1.1.3	Principios Estratégicos	10
1.1.4	Políticas de Seguridad y Salud Ocupacional	11
1.1.5	Organización Corporativa	11
1.1.6	Número de Trabajadores	13
1.1.7	Mercado	13
1.1.8	Proceso productivo.....	14
1.1.9	Tipo de producto	14
1.2	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	15
1.2.1	Descripción del problema	15
1.2.2	Justificación del proyecto	15
1.2.3	Objetivos	18
1.3	Alcance y limitaciones	19
1.3.1	Alcance	19
1.3.2	Limitaciones	20
II.	MARCO TEÓRICO	21
2.1	Electricidad y su relación con el trabajo	21
2.2	Transmisión de energía eléctrica.	22
2.3.	Marco normativo relacionado con el tema.....	25
III.	MARCO METODOLÓGICO	27
3.1	Tipo de Investigación.....	27
3.2	Fuente de Información.....	27
3.2.1	Fuentes primarias:	27

3.2.2	Fuentes secundarias:.....	28
3.3	Población y Muestra	28
3.4	Operacionalización de variables	30
3.5	Descripción de herramientas	34
3.6	Plan de Análisis	42
IV.	ÁNALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	45
4.1.	Identificación de peligros.....	45
4.1.1	Revisión documental y entrevistas semiestructuradas.	45
4.1.2	Grupo focal	47
4.1.3	Observación participativa y lista de verificación.....	49
4.1.4	Peligros relacionados con los accidentes registrados.....	51
4.2.	Evaluación de riesgos	54
4.2.1	Determinación de riesgos.....	54
4.2.1	Valoración de los riesgos identificados.....	55
4.2.2	Identificación de las causas de riesgos identificados.....	56
4.3.	Análisis de la gestión actual en material de salud y seguridad.....	61
V.	CONCLUSIONES.....	68
VI.	RECOMENDACIONES.....	69
VII.	BIBLIOGRAFÍA	71
VIII.	ANEXOS	75
VIII.	ÁPENDICES.....	76
X.	ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN.....	118

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3. 1. Operacionalización de variables de los objetivos específicos	31
Tabla 3. 2. Distribución de porcentajes para la lista de verificación	36
Tabla 3. 3. Componentes requeridos por la INTE 31-09-09-00	41
Tabla 4. 1. Matriz TOWS.....	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2 1. Esquema de producción y distribución eléctrica.	23
Figura 3 1. Fórmula para la estimación de muestra.....	29
Figura 3 2. Pasos para la aplicación de la metodología de grupos focales.....	34
Figura 3 3. Estimación cuantitativa de los riesgos identificados.....	38
Figura 3 4. Significado del nivel de intervención de los riesgos identificados.....	38
Figura 3 5. Pasos para la elaboración del árbol de problemas	39
Figura 3 6. Plan de análisis para la alternativa de control.	44
Figura 4. 1. Árbol de problemas para los riesgos operacionales identificados.....	56

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 1. Porcentaje de siniestralidad según tipo de accidente	16
Gráfico 4. 1. Antigüedad en el puesto según la edad de los operarios de la cuadrilla.....	45
Gráfico 4. 2. Porcentaje de inconformidades obtenido de entrevistas y grupo focal.	49
Gráfico 4. 3. Porcentaje de cumplimiento de acuerdo a la lista de verificación	50
Gráfico 4. 4. Índices de siniestralidad de los accidentes en líneas de transmisión.....	52
Gráfico 4. 5. Porcentaje de accidentes según los peligros identificados.	53
Gráfico 4. 6. Cantidad de riesgos aplicables durante el mantenimiento de líneas.....	54
Gráfico 4. 7. Porcentaje de niveles de riesgo durante el mantenimiento de líneas	55

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Identificación de la empresa

1.1.1 Antecedentes

Actualmente, el Instituto Costarricense de Electricidad, conocido como ICE, está integrado por el Sector de Electricidad y Telecomunicaciones, con sus empresas: Radiográfica Costarricense S.A (RACSA) y la Compañía Nacional de Fuerza y Luz S.A. (CNFL). Según lo plantea la institución, en un principio, su creación se fundamenta en dar solución a los problemas de la escasez de energía eléctrica presentada en los años 40. Como primeros objetivos, el ICE debía desarrollar, de manera sostenible, las fuentes productoras de energía existentes en el país y prestar el servicio de electricidad.

El ICE (2014) expresa que, para el año de 1851, se logró que las principales calles de la ciudad de San José, fueran iluminadas con lámparas de kerosén o canfín, pero conforme se daba el crecimiento urbano, los daños en los postes comenzaron a evidenciarse, siendo una de las causas de la obsolescencia del sistema. Ante esto, surge la obligación para la compañía de establecer un nuevo servicio, considerando las demandas del comercio y la industria; logrando la inauguración del servicio eléctrico en San José en el año 1884, tan solo dos años después de ser iluminada la ciudad de Nueva York.

Luego, otro acontecimiento importante para la compañía fue en 1948, cuando se creó el Plan General de Electrificación de Costa Rica, que fue causa inmediata para que el Gobierno de la República, el 8 de abril de 1949, declare al ICE como Institución Estatal Autónoma.

Hoy, el ICE es la organización con mayor cobertura a nivel nacional y con múltiples operaciones en procesos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.

1.1.2 Ubicación Geográfica

Las oficinas administrativas del proceso de la Región Huetar Brunca, están situadas a 200 metros este del Jardín Lankaster en Paraíso de Cartago, y las líneas de transmisión atendidas por este proceso, se encuentran ubicadas en distintos distritos de Puntarenas, Limón y Cartago, las cuales cuentan con distancias estimadas de 20 Km entre cada torre de transmisión (ICE, 2015).

Las principales líneas de transmisión atendidas por la cuadrilla de Cóncavas de la Región Huetar Brunca, se encuentran: Cachi-San Miguel (26.27 km), Cachí-Sabanilla (26.26 km), CAC-RMA 1 Y 2 (14 Km), RMA-COV-EST (25.7 Km), RMA-SIS (56 Km), RMA-EST (27.5 Km), COV-ACA (1.4 Km).

1.1.3 Principios Estratégicos

1.1.3.1 Misión y visión

La misión para toda el Área de Transmisión del ICE (2014), es transferir electricidad, a través de las subestaciones eléctricas y líneas de transmisión, caracterizados por el cumplimiento de criterios de calidad, confiabilidad, eficiencia y disponibilidad, con el compromiso de contribuir al desarrollo económico y social del país.

Asimismo, establecen la visión de ser la empresa líder en el negocio de transmisión de electricidad, en el área de Centroamérica y del Caribe, con calidad y precios competitivos que permitan la satisfacción de sus clientes, siendo modelo de excelencia en la gestión de su recurso humano, en innovación tecnológica y en la explotación de servicios complementarios.

1.1.3.2 Valores

La organización destaca entre sus valores los siguientes:

- Integridad
- Compromiso
- Excelencia
- Innovación en su servicio
- Responsabilidad Social y Ambiental
- Impulsor del desarrollo

1.1.4 Políticas de Seguridad y Salud Ocupacional

El Negocio de Transmisión se encarga de transportar electricidad, a través de las subestaciones eléctricas y líneas de transmisión en el territorio nacional, con el complemento de servicios técnicos especializados; sus actividades se realizan bajo políticas internas dentro de un marco de seguridad y salud laboral, que busca controlar y prevenir los riesgos laborales potenciales promoviendo un ambiente de trabajo seguro y saludable, con el impulso de la mejora continua y cumpliendo con la legislación vigente y otros requisitos aplicables a la institución. (ICE, 2014).

1.1.5 Organización Corporativa

En la figura 1.1 se ilustra el organigrama modificado por la autora para fines del proyecto, el cual es representa la estructura específica para la Unidad Estratégica de Negocio de Transporte de Electricidad (UEN TE), el mismo es utilizado para los tres procesos de transmisión a nivel nacional (Región Central, Región Chorotega y Región Huetar Brunca).

El departamento de seguridad y salud ocupacional forma parte del Área de Apoyo Técnico y es quien se encarga de ejecutar todas las gestiones requeridas a nivel general del ICE, específicamente a la División Gestión del Talento Humano.

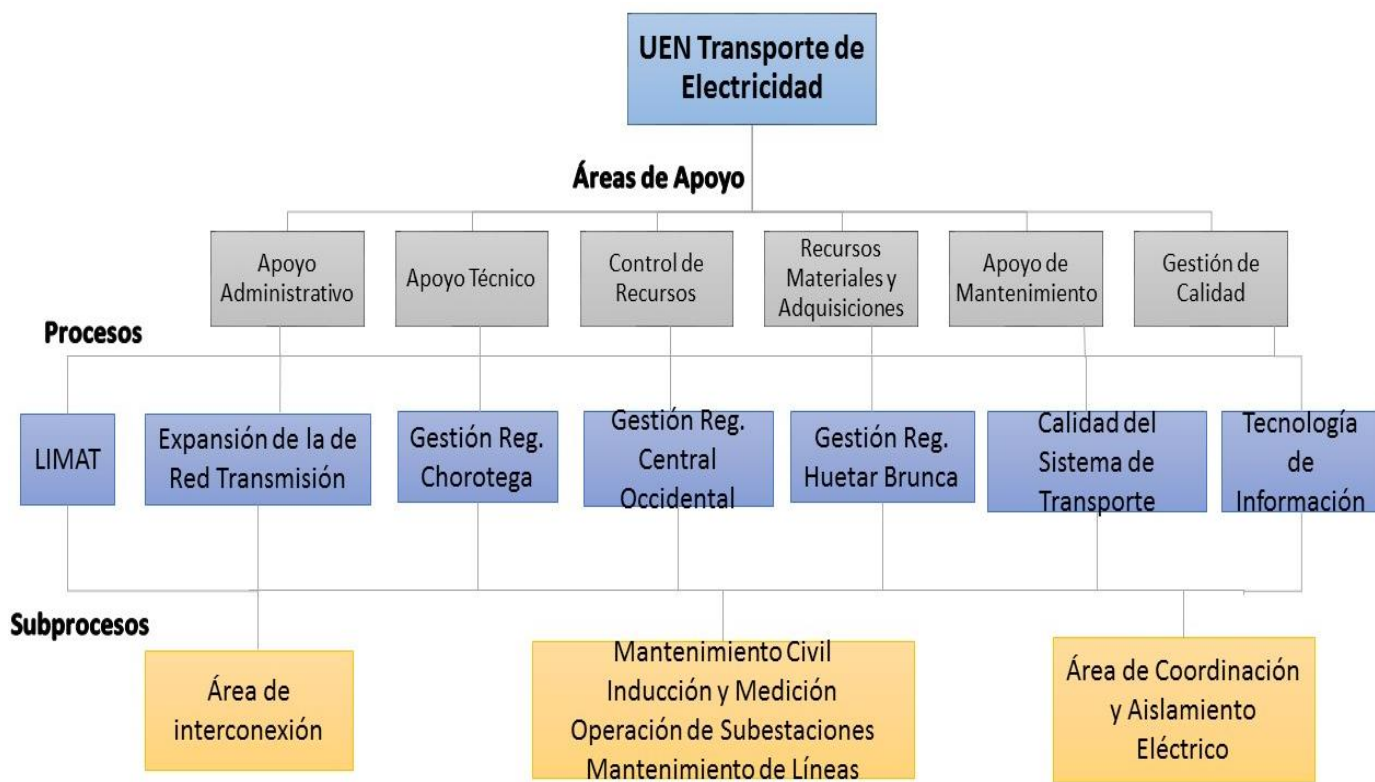


Figura 1. 1. Organigrama del Área de Mantenimiento de Líneas de Transmisión del Proceso de la Región Huetar Brunca del ICE

Fuente: ICE (2015)

1.1.6 Número de Trabajadores

En la tabla 1.1 se da a conocer la distribución de trabajadores para cada dependencia. Para el caso del Negocio de Transmisión de Energía cuenta con 708 empleados en total, los cuales tienen una jornada de trabajo diurna de 7:00a.m. a 5:00p.m. (ICE, 2014).

Tabla 1. 1. Distribución de funcionarios por cada dependencia

DEPENDENCIA	CANTIDAD DE FUNCIONARIOS
CENCE	147
Planificación y desarrollo eléctrico	78
Gerencia electricidad	16
Negocio de generación	1359
Negocio de ingeniería y construcción	1598
Negocio de distribución y comercialización	2243
Negocio de transmisión de energía	708
Proyectos	2160
TOTAL	8309

Fuente: ICE (2014).

1.1.7 Mercado

El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), actualmente se proyecta al mercado nacional para brindar servicio a clientes residenciales, quienes requieren un consumo de baja tensión (120 V); Compañía Nacional de Fuerza y Luz y otras empresas del sector público y privado con necesidades de servicios con tensiones más altas (240 V), generadores internos, sistemas internacionales o usuarios externos y muchos sectores más.

1.1.8 Proceso productivo

El Negocio de Transmisión de Electricidad, entrega la energía que se trasfiere desde las plantas generadoras hasta los centros de consumo, de manera confiable y con estándares de calidad. El proceso general para todas las Regiones (Central, Huetar Brunca y Chorotega), se realizan de forma similar, comenzando con la recepción de la electricidad en las subestaciones, la cual proveniente de las plantas generadoras de energía, en esta etapa la electricidad viaja con una de fuerza de 13,8 kV. Al llegar, es dirigida hasta a un primer transformador encargado de elevar el voltaje hasta 230 kV, con el fin de que pueda viajar de manera eficiente a lo largo de todo el vano de las líneas de transmisión, obteniendo la menor cantidad de pérdidas posible hasta la próxima subestación, donde es recibida por un segundo transformador, encargado de reducir el voltaje hasta 34,5 kV, para proceder con la distribución a los consumidores.

1.1.9 Tipo de producto

El ICE, a través de su dependencia Negocio de Transporte de Electricidad, brinda servicio de planificación, operación, mantenimiento y ampliación de la red de transmisión (líneas y subestaciones de transmisión) a nivel nacional. Pero también, realiza estudios asociados a los proyectos de generación para realizar mejoras que les permita proveer al Sistema Eléctrico Nacional, una infraestructura capaz de dar los servicios de transporte e interconexión, conexiones de alta tensión, transformación y conexiones de media tensión. En general, el Negocio de Transmisión de Energía, se dedica a atender las necesidades del transporte de electricidad del mercado eléctrico nacional y también proporciona la infraestructura para este mismo fin a través de la red de transmisión regional.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

1.2.1 Descripción del problema

Según el informe elaborado por el departamento de Seguridad Industrial de la Dirección de Gestión Humana del ICE en el año 2014, que muestra el análisis de los accidentes y días perdidos que fueron registrados por el Instituto Nacional de Seguros (INS) para ese año, se evidenció que la probabilidad de que un trabajador del Negocio de Transmisión pueda sufrir al menos un accidente al año es de 0.11, siendo ésta, la principal causa de días laborales perdidos para estos trabajadores. En el mismo informe se concluyó que de 75 accidentes registrados para esta dependencia, aproximadamente el 38% fueron relacionados con operaciones en el área de mantenimiento de líneas de transmisión para los tres procesos (Región Central, Huetar Brunca y Chorotega), llevando inmersos un total de 238 días no laborados por incapacidad.

Específicamente para el proceso de la Región Huetar Brunca, en promedio la incidencia de accidentes durante el mantenimiento de líneas de transmisión para los últimos 5 años es de 13.5, de los cuales más del 40% de los accidentes son derivados de las operaciones de corta y poda de árboles, incluyendo otras actividades derivadas con estas operaciones, como la apertura de caminos para acceso a las líneas y la limpieza de la servidumbre posterior a la actividad mencionada.

1.2.2 Justificación del proyecto

Según la política actual que rige en el Negocio de Transmisión del ICE, como organización están comprometidos a realizar todas las actividades involucradas con el transporte de la electricidad bajo un marco de seguridad y salud ocupacional, con el objetivo de prevenir la mayor cantidad de riesgos de tipo laboral, al igual que promover la mejora continua de las estrategias utilizadas para ello (ICE, 2015). Es por este principio que el presente proyecto pretende ayudar a cumplir este fin; ya que actualmente a nivel interno de la institución, específicamente el departamento de seguridad industrial, ha evidenciado deficiencias en la aplicación de medidas preventivas para los operarios de algunas actividades realizadas para la transmisión de electricidad.

A nivel del sector electricidad del ICE, para los tres procesos (Región Central, Huetar Brunca y Chorotega) se ha evidenciado el perfil actual de siniestralidad de accidentes, mostrado a continuación:

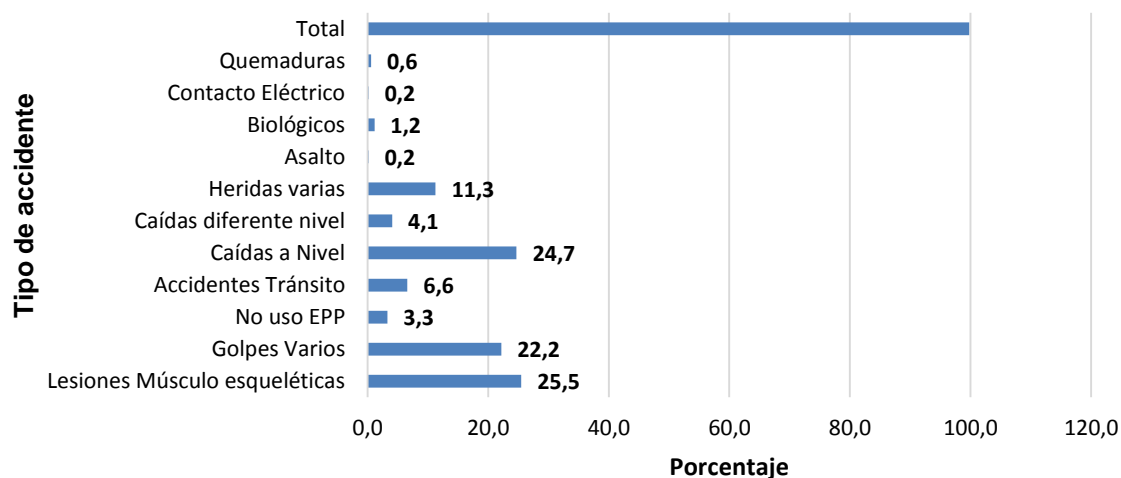


Gráfico 1.1. Porcentaje de siniestralidad según tipo de accidente

Fuente: ICE (2015).

Esto evidencia que, a pesar de que el riesgo eléctrico podría ser el accidente más severo, también son frecuentes eventos de origen mecánico, ergonómico, entre otros; los cuales, representan riesgos que atentan contra la salud y seguridad integral de los operarios, dando a conocer la importancia de tomar en cuenta todos los aspectos anteriormente ilustrados con el gráfico 1.1.

Además, a nivel interno de la institución, se estima que las operaciones de corta y poda realizadas para el mantenimiento de las líneas de transmisión, son una de las actividades realizadas con mayor frecuencia y donde se ha evidenciado mayor cantidad de actos inseguros, aumentando el riesgo de que los operarios pueden sufrir alguna lesión severa, a causa de golpes, cortes, caídas o bien, por contactos directos o indirectos que puedan tener los operarios con equipos bajo tensión. (ICE, 2015).

Como consecuencia de la materialización de estos accidentes se podrían derivar daños como la muerte en personas, el prestigio como una organización reconocida a nivel nacional, los costos directos e indirectos derivados de los mismos accidentes, como es el caso de los días laborales perdidos, problemas y desacato legal, disminución en la productividad del servicio, pérdidas económica por multas, amonestaciones, daño a materiales y clientes, entre otros, dando importancia a la implementación de medidas de control al problema identificado anteriormente.

Resaltando la importancia de esta investigación, a nivel administrativo del Proceso de la Región Huetar Brunca, han elaborado estudios para la estimación de costos por fallos en las líneas de transmisión, relacionados con las actividades de corta y poda de árboles. El más reciente estudio de costos causado por el contacto entre las líneas y los árboles dentro de las servidumbres, fue el pasado 11 de diciembre del 2014, estimando que las pérdidas por operación y reparación de la línea Angostura-Cóncavas, tuvo un costos aproximadamente de ₡10.735.074, en el cual, no se reportaron accidentes de tipo laboral.

Sin embargo, tomando esta cifra como referencia, se podría considerar que el monto llegaría ser aún mayor si durante el restablecimiento del sistema algún operario sufriera un accidente, generando costos por tiempo perdido de los trabajadores afectos y los que ayudan a la atención de mismo, disminución de la eficiencia del trabajo por retrasos en las actividades, mayor cantidad de personal requerido para las operaciones, costos por supervisión e investigaciones de los accidentes, compensaciones a los afectados, costos misceláneos y médicos, atenciones por primeros auxilios, entre muchos otros.

Todos los datos antes descritos, permiten justificar la importancia de este proyecto, ya que propone dentro del programa de seguridad para las operaciones de corta y poda de árboles durante el mantenimiento de las líneas de transmisión de electricidad, el desarrollar estrategias de seguridad inmersas en las técnicas actuales de operación de estas actividades y de esta manera la organización logre involucrar su principio de responsabilidad social, mantenga su imagen competitiva, y sobre todo, que ponga en práctica la política existente en materia de seguridad.

1.2.3 Objetivos

1.2.3.1 Objetivo General

Proponer un programa de seguridad para las operaciones de corta y poda de árboles realizadas durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad del Proceso de la Región Huetar Brunca, del ICE.

1.2.3.2 Objetivos Específicos

- a. Identificar los peligros que afectan la seguridad de los trabajadores en las operaciones de corte y poda de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión eléctrica de la Región Huetar Brunca, del ICE.
- b. Evaluar los riesgos operacionales de los peligros identificados durante los trabajos de corta y poda de árboles durante el mantenimiento de las líneas de transmisión eléctrica de la Región Huetar Brunca, del ICE.
- c. Analizar la gestión en materia de seguridad, de los trabajos realizados por los operarios del mantenimiento de las líneas de transmisión eléctrica de la Región Huetar Brunca, del ICE.
- d. Diseñar un programa de seguridad para las operaciones realizadas por la cuadrilla seleccionada para el mantenimiento de las líneas de transmisión de electricidad de la Región Huetar Brunca, del ICE.

1.3 Alcance y limitaciones

1.3.1 Alcance

Con el presente proyecto se pretende crear un programa de seguridad que ayude a mejorar las prácticas de trabajo durante las operaciones en líneas de transmisión de electricidad para una de las Regiones (procesos) del sector electricidad del ICE. Esto, como estrategia de control para tratar de disminuir, luego de su correcta implementación, el índice actual de accidentabilidad de la institución, específicamente en la dependencia del Negocio de Transmisión en dichas operaciones. El estudio está enfocado en los trabajos de corta y poda de árboles y las actividades derivadas de estas operaciones, donde se pudo identificar la mayor frecuencia de accidentes en el mantenimiento de líneas transmisión para el proceso la Región Huetar Brunca, pero con el fin de que las medidas de control recomendadas para esta tarea se puedan llegar a estandarizar a todas las regiones del país, tiempo posterior a esta investigación.

Para dichas tareas, se identificaron los principales peligros a los que se encuentran expuestos los operarios de la cuadrilla seleccionada de dicho proceso y que a la vez amenazan la seguridad de éstos. Específicamente peligros que podrían ser de origen mecánico, físicos, ergonómico, eléctricos, biológicos, y químicos, entre otros. Luego, se realizó un análisis cuantitativo de los riesgos derivados de estos peligros, que podrían llegar a afectar la seguridad de estas personas durante el desarrollo del trabajo.

También, en este estudio se involucra un análisis de la gestión actual de la institución en el tema de seguridad para realizar las operaciones de enfoque del proyecto; pretendiendo con esto, poder estimar la afectividad en aspectos como los procesos internos que realiza el Negocio de Transmisión para la contratación de linieros, el entrenamiento para estas tareas, la capacitación en materia de seguridad para las operaciones en líneas de transmisión y por último, como se anuncian y se registran los accidentes materializados en estos procesos. De esta manera será más sencillo identificar las verdaderas deficiencias en la materia de seguridad laboral involucradas con operaciones que realizan los linieros y que pueden influir a que persistan tanto actos como condiciones inseguras en este trabajo.

Con relación a lo antes descrito, se propone el programa de seguridad de acuerdo con las necesidades actuales con las que se trabaja en las líneas de transmisión de electricidad del ICE, específicamente en la Región Huetar Brunca.

1.3.2 Limitaciones

Para la realización del estudio, se debe mencionar que las líneas de transmisión del proceso de la Región Huetar Brunca consideradas para las vistas a campo y la observación el trabajo, fue condicionada a los eventos atendidos por prioridades de mantenimiento, fallos o averías en el periodo establecido para la realización del presente proyecto. Por lo que sólo se evaluaron tres de las seis líneas que atiende la cuadrilla de Cóncevas, entre ellas CAC-RMA 1, RMA-COV-EST y COV-ACA.

II. MARCO TEÓRICO

De manera general, en el estudio y aplicación de la salud y seguridad laboral, es importante tener claro dos conceptos básicos:

- Peligro: “Fuente, situación o acto con potencial para causar daño en término de daño humano o deterioro de la salud, o una combinación de éstos” (OSHA 18001, 2007).
- Riesgo: Probabilidad de que ocurra un suceso en combinación con la exposición al peligro y la severidad del daño o amenaza a la salud. (COSCO, 2003).

La severidad de los riesgos depende de las características y naturaleza del trabajo, siendo afectados por distintos agentes que pueden aumentar la probabilidad de ocurrencia de eventos no deseados (Bermúdez, 2012). De la misma manera, la frecuencia de los riesgos, puede estar relacionada con la forma que se realice una actividad, pudiendo aumentar la probabilidad de ocurrencia cuando existen actos y condiciones inseguras (Parra, 2003).

2.1 Electricidad y su relación con el trabajo

La electricidad aporta grandes beneficios a nivel social, como por ejemplo, en Costa Rica, es la principal forma de energía utilizada (De León, J. 2010) y que según estudios dados a conocer en el 2010 por la Asamblea legislativa de Costa Rica; el consumo de energía eléctrica se triplicó en el período 1980-2009. También estipula que, el consumo de la electricidad aumentó 4,2 veces, impulsado por el alto grado de electrificación y el incremento de las necesidades de los distintos sectores económicos (empresas, casas, etc.); siendo así una destacada actividad socioeconómica.

La producción y distribución de energía eléctrica predispone a condiciones de peligro, siendo causa de que operarios dedicados a esta actividad, estén expuestos a una serie de riesgos, entre ellos los de origen eléctricos, pero también, están inmersos una innumerable cantidad de riesgos de tipo operacional, entre ellos, por trabajos en altura, mecánicos y riesgos ergonómicos que persisten durante el desarrollo de estas actividades.

Para evitar fallas en el sistema de transmisión y distribución de la electricidad, es necesario la ejecución de operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo, lo que

permite la eficiencia del mismo (OSD, 2013). Se ha mencionado que cuando los sistemas eléctricos fallan, los principales riesgos son las consecuencias para el personal que lo asiste, ya que entre ellos se podría generar una descarga eléctrica, exposición al arco eléctrico, exposición a la luz excesiva, quemaduras, las liberación de gases tóxicos, contacto con materiales calientes (como metal fundido), caídas por trabajos a diferentes niveles, proyecciones de materiales, lesiones muscoesqueléticas, entre otros (Bermúdez, 2012).

Actualmente se ha podido evidenciar la importancia de la prevención de estos riesgos, ya que su cabalidad recae en importantes y severos daños a personas. Raúl Felipe Trujillo Mejía, en el apartado de seguridad eléctrica del libro Seguridad Ocupacional (2011), realizó una comparación de la severidad de los riesgos de origen mecánico y los riesgos eléctricos, donde manifestó que los últimos se consideran más riesgosos, por el hecho que no se manifiestan con tanta claridad, y en ocasiones el riesgo puede pasar desapercibida. Sin embargo, considera que por las consecuencias que puede presentar el desarrollo de estos accidentes, en los lugares de trabajo con electricidad han podido tomar medidas estrictas para poder prevenirlos, dejando de lado los demás riesgos asociados a estas ocupaciones.

2.2 Transmisión de energía eléctrica.

Las operaciones involucradas para poder generar y distribuir la electricidad a los consumidores, se pueden relacionar con lo antes expuesto. Al transmitir la energía, se tiene alta tensión o voltaje¹ y usualmente, todas las operaciones de mantenimiento en cada punto del sistema de distribución, se realiza de forma manual, exponiendo la vida de los operarios que realizan estas funciones. (ICE, 2014).

¹ Voltaje: Es la fuerza eléctrica que hace que esa corriente se produzca. (NFPA 70E, 2012)

Según lo explicado por el Ingeniero eléctrico José Dariel Arcila (2015), el sistema eléctrico consta de varios elementos esenciales para que realmente la energía eléctrica tenga una utilidad eficiente. Comenzando por las plantas generadoras de energía, ya sean plantas geotérmicas, nucleares, hidroeléctricas, térmicas, etc; después de ese proceso la energía creada se dispone de cierta manera para que en su recorrido a los centros de consumo se tenga las pérdidas mínimas de esa energía, y para eso está el proceso de elevación y disminución del voltaje a través de transformadores. (Ver Figura

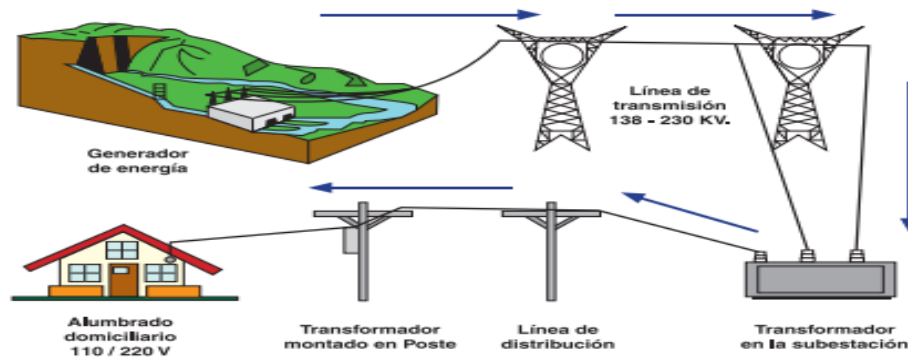


Figura 2 1. Esquema de producción y distribución eléctrica.

Fuente: ICE, 2012.

Dentro del sistema de generación y distribución de la electricidad, es indispensable el uso de líneas de transmisión (LT), que por una serie de adaptaciones y procesos a las que se somete la electricidad, esta, logra llevar energía a los centros de consumo, donde reciben electricidad ya acondicionada de acuerdo a sus instalaciones ya sean 110 V o 220 V.

Se puede definir como línea de transmisión al conjunto de dispositivos para transportar o guiar la energía eléctrica desde una fuente de generación a los centros de consumo (Valerio; Rojas & Obando, 2014). También, el Ministerio de Empleo y Seguridad de España (2010), plantea que una línea o cable, tiene como objetivo, transmitir energía entre dos puntos en forma técnica y económica y debe estar formada por aptos conductores (metálicos o de hormigón).

Los trabajos de mantenimiento con líneas de transmisión eléctrica se pueden realizar de dos formas: en línea viva, significa que la línea de transmisión está energizada durante los trabajos y el personal debe contar con equipos especiales para garantizar su seguridad. Y con línea desenergizada, en éste caso se debe seguir un procedimiento para desenergizar la línea desde las subestaciones y la utilización de puestas a tierras portátiles. (Arcila, 2015). Pero también, se realizan trabajos alrededor de torres de transmisión como aperturas de caminos, corte y poda de árboles, limpieza de servidumbre e inspecciones del estado de las torres, tales actividades se realizan con mayor periodicidad para el mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de transmisión.

En esta ocupación son frecuentes los incidentes por la realización de trabajos manuales y mecánicos, y en gran medida trabajos en alturas, entendiendo como trabajos realizados en alturas superiores a dos metros en edificios, andamios, máquinas, vehículos, estructuras, plataformas, escaleras, así como los realizados en profundidad, pozos, aberturas (Hernández, C. 2007).

Para el año 2013, NIOSH publicó una serie de estudios epidemiológicos relacionados con los accidentes en los trabajos de corta y poda de árboles, resaltando las caídas a distinto nivel y la electrocución por entrar en contacto con líneas aéreas. Los datos de la investigación indican que de 6,359 muertes traumáticas anuales en los Estado Unidos, el 9% de accidentes mortales se debió a caídas y 7% a electrocuciones. También, se conoció que al menos 207 trabajadores al año, pierden la vida por lesiones sufridas durante la poda o tala de árboles. Dentro los factores que influyen en el desarrollo de estos accidentes, se indica que muchos podadores de árboles carecen de capacitación y conocimiento de normas como las descritas para este tipo de ocupación, pero también porque las personas no están conscientes de los riesgos que presenta la inadecuada ejecución de procedimientos de trabajo y equipos de seguridad.

Por todo lo antes expuesto, NIOSH indica que se deben tomar medidas legales e ingenieriles que prevengan cualquier situación de peligro ante trabajos con líneas de transmisión, como en proveerles a estos trabajadores, instructivos de trabajos enfocados a proteger su salud y seguridad, de la mano con la capacitación necesaria para la implementación de los mismos y demás medidas de control, con el fin de poder brindar condiciones de trabajo óptimas y bajo estándares de seguridad.

2.3. Marco normativo relacionado con el tema

Entre las normativas relacionadas con el tema pero nivel internacional, se encuentra OSHA 1910.269. Generación de energía eléctrica, transmisión y distribución y el Código de Reglamentos Federales 29 CFR 1910.301-399: Normas sobre las Prácticas en el Trabajo para la Seguridad al Manejar Electricidad; donde plantean una serie de lineamientos para garantizar la ejecución de trabajos eléctricamente seguros, 29 CFR 1910.266, donde se estipulan las disposiciones mínimas para operaciones de explotación forestal, entre ellas las siguientes:

- Adiestramiento adicional de trabajo y de primeros auxilios para los trabajadores.
- Ampliación en los usos y tipos de equipo de protección personal.
- Requisitos más estrictos para el uso de estructuras protectoras contra volcamientos y caída de objetos.
- Procedimientos globales de tala manual (incluso las técnicas adecuadas para cortes inferiores y cortes de talado a fin de evitar que se quiebren prematuramente del tocón

También, el Instituto de Normas Nacionales de Estados Unidos (ANSI) publicó la Norma para las operaciones de poda de árboles que estipuló requisitos de seguridad para cortar maleza y podar, talar, reparar, mantener y retirar árboles (Z133.1-1988), describiendo pautas para proteger a los trabajadores del contacto con cables eléctricos, caídas y otros peligros. La norma aborda los procedimientos de seguridad para subir a árboles, podar, talar y cortar árboles y maleza, el uso de equipo móvil como los elevadores aéreos, el uso de herramientas manuales y herramientas mecánicas portátiles, y otros requisitos de seguridad tales como el equipo de protección personal, equipo de contra incendios y control del tránsito.

Para la elaboración de un programa de seguridad enfocado a la protección de las personas en su trabajo, también es aplicable la recomendación de la INTE 31-09-09-00: Guía para la elaboración del programa de salud y seguridad en el trabajo. Esta guía tiene como fin establecer aspectos que se deben contemplar en la elaboración y seguimiento de un Programa de Salud y Seguridad en el trabajo, incluyendo la planeación, organización, ejecución y evaluación de estos pasos, con el objetivo de poder preservar, mantener y mejorar la salud de los trabajadores durante su ocupación.

Dentro de los requisitos que engloba un programa de seguridad laboral según la INTE 31-09-09-00: Guía para la elaboración del programa de Salud y Seguridad en el trabajo, están (Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica, 2000):

- Declaración de la Política
- Planificación del Programa
 - a) Diagnóstico
 - b) Definición de objetivos y metas
 - c) Asignación de recursos
 - d) Organización:
Especificando para este caso el área de seguridad ya que se pretende identificar y controlar los riesgos específicos sobre los medios y objetivos del trabajo, que pueden generar un accidente laboral, y se plantearán las técnicas de seguridad necesarias sobre maquinaria/equipo, herramientas manuales ó eléctricas; y además, se desea identificar aquellas actividades o procesos de trabajos de alto riesgo que requieran la confección de procedimientos ó técnicas específicas de seguridad.
- Implementación del Programa
 - a) Asignación de Responsabilidades
 - b) Elaboración de procedimientos y registros
 - c) Formación y Toma de conciencia
- Seguimiento del Programa y toma de resultados
 - a) Investigación de accidentes, incidentes y estadísticas.
 - b) Inspección y evaluación.

III. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación

El presente proyecto abarca aspectos basados en una investigación de tipo aplicada, ya que, se tratará de dar solución al problema encontrado por medio del diseño de la alternativa de solución dirigida a la prevención de riesgos operacionales identificados durante el análisis de la situación actual. Para ello, también se involucran características de investigaciones de tipo descriptivas y explicativas, ya que fue necesario describir diferentes factores que influyen a que este problema persista y además, dar a conocer y explicar las posibles causas de cada uno de ellos (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Pilar., 2006).

3.2 Fuente de Información

Para la realización del presente proyecto se utilizarán diferentes fuentes de información las cuales se han clasificado en primarias y secundarias.

3.2.1 Fuentes primarias:

- Documentos y registros de la organización.
- Información extraída de entrevistas hechas a trabajadores de la organización
- Libros:
 - Hernández, R. Metodología de la Investigación
 - Seguridad e higiene del trabajo: técnicas de prevención de riesgos laborales. Cortés, J. 9° Edición.
- Normas internacionales:
 - NFPA 70
 - Lineamientos OSHA
 - INTE 31-09-09-00
- Normas Técnicas de Prevención

- NTP 72: Trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas aéreas
- NTP 182: Encuesta sobre las condiciones de trabajo
- NTP 308: Análisis preliminar de la gestión preventiva
- NTP 684: Seguridad en trabajos verticales (III): técnicas operativas
- Proyectos de graduación de la Escuela de Ingeniería de Seguridad Laboral e Higiene Ambiental.

3.2.2 Fuentes secundarias:

- Artículos científicos relacionados con el tema en gestión.
- Bases de datos como Ebsco Host, e-Libro y ProQuest.
- Página Web: Oficial del ICE, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Organización Internacional del Trabajo, Occupational Safety and Health Administration, Instituto Costarricense de Electricidad, National Fire Protection Association.

3.3 Población y Muestra

El Área de Mantenimiento de Líneas del Proceso de la Región Huetar Brunca, cuenta con 46 trabajadores distribuidos entre:

- 1 coordinador General del proceso
- 1 supervisor técnico
- 2 ingenieros regionales (uno para la Zona Huetar y otro para la Zona Brunca)
- 2 gestores ambientales
- 1 Encargado del Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional general de todo el proceso de la Región Huetar Brunca
- 36 operativos distribuidos en seis cuadrillas.

La estimación de la muestra para la aplicación de herramientas de recolección de información, se obtuvo a partir de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N Z_{1-\alpha/2}^2 * p * q}{[e^2(N - 1)] + Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 * p * q}$$

Figura 3 1. Fórmula para la estimación de muestra

Fuente: INSHT, (2002)

n: tamaño de la muestra

N: población (44)

p: proporción en que la variable estudiada se da en la población (0,05)

q: complemento de la población variable (1-p)

e: Error de estimación (0,05)

Z: proporción α de los individuos (1,96)

Aplicando la fórmula anterior se pudo estimar una muestra representativa de 27 personas; sin embargo, para el desarrollo de las entrevistas, grupo focal, observaciones del trabajo y la aplicación de la lista de verificación, a conveniencia se consideró como unidad de análisis la totalidad de una de las cuadrillas que opera en el proceso de la Región Huetar Brunca (cuadrilla Cóncavas), la cual está conformada por seis trabajadores encargados de todas las tareas durante el mantenimiento de las líneas de transmisión de electricidad para el sector de la provincia de Cartago.

Para el caso del desarrollo del mapa de riesgos de las operaciones de poda y corta de árboles, se involucró al encargado del Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional del proceso de la Región Huetar Brunca y al Ingeniero regional del área de mantenimiento de líneas del mismo proceso. Por lo que en total, se utilizó una muestra de 8 ocho personas relacionadas con esta ocupación.

3.4 Operacionalización de variables

Con el fin de poder desarrollar cada uno de los objetivos anteriormente planteados, a continuación se da a conocer el cuadro de operacionalización respectivo para cada uno de ellos.

Tabla 3. 1. Operacionalización de variables de los objetivos específicos

OBJETIVO ESPECÍFICOS	VARIABLE	CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADORES	HERRAMIENTAS
<p>Objetivo 1 Identificar los peligros que afectan la seguridad de los trabajadores de las líneas de transmisión eléctrica de la Región Huetar Brunca, del ICE</p>	<p>Peligros que afectan la seguridad durante las operaciones en líneas de transmisión.</p>	<p>Condición o situación relacionada con el lugar y los elementos de trabajo (ya sean materiales, equipos, métodos o prácticas) involucrados en el desarrollo normal del trabajo y que puedan causar daño a los operarios de cuadrilla de las líneas de transmisión de la Región Huetar Brunca</p>	<p>Cantidad de peligros relacionados con fuentes, ambiente laboral y factores individuales de los operarios de la cuadrilla seleccionada</p>	<p>Entrevista semiestructurada a operarios de la cuadrilla basada en lineamientos OSHA para trabajos de transmisión eléctrica (29 CFR 1910.269,</p> <p>Metodología de grupo focal</p> <p>Gráficos para los indicadores de siniestralidad de accidentes</p>
			<p>Porcentaje de cumplimiento en aspectos de seguridad durante las operaciones.</p>	<p>Observación participativa de las operaciones.</p> <p>Lista de verificación basada en la NTP 72, NTP 202, NTP 308 (Tablas 1, 5 y 6) y NTP 684, Reglamento Autónomo del ICE y Lineamientos OSHA</p> <p>Gráfico de radar</p>
			<p>Cantidad de peligros derivados de todas las operaciones en líneas de transmisión.</p>	<p>Gráfico de Pareto</p> <p>Cuadro resumen de los peligros identificados</p>

<p>Objetivo 2 Evaluar los riesgos operacionales y de salud para los peligros identificados durante el trabajo con las líneas de transmisión eléctrica de la Región Huetar Brunca, del ICE.</p>	Riesgos de operacionales para los peligros encontrados con las líneas de transmisión eléctrica de la Región Huetar Brunca, del ICE.	Probabilidad de que los operarios de las líneas de transmisión sufran un accidente durante las operaciones normales, en relación a los peligros de seguridad identificados	Cantidad de riesgos relacionados con los peligros identificados	Mapa de riesgos
			Nivel de priorización de los riesgos identificados	Matriz para la descripción y valoración de riesgos del ICE, realizadas conjuntamente con encargados del área de transmisión eléctrica del Proceso Huetar Brunca
			Cantidad de agrupaciones de los riesgos según su origen	Matriz de agrupación por tipo de riesgo.
			Cantidad de causas de los riesgos de seguridad identificados.	Árbol de problemas
<p>Objetivo 3 Analizar la gestión en materia de salud y seguridad, en los trabajos por la cuadrilla de las líneas de transmisión eléctrica de la Región Huetar Brunca, del ICE.</p>	Gestión en salud y seguridad para la cuadrilla de las líneas de la Región Huetar Brunca.	Conjunto de políticas, directrices y procedimientos para el desarrollo de trabajos para el mantenimiento en líneas de transmisión eléctrica y que deben ser conocidas y acatadas obligatoriamente por los operarios de la cuadrilla con el fin de trabajar con los menores riesgos posibles en estas actividades que involucra a la empresa.	Cantidad de estándares y normativas bajo los que se rigen	Observación participativa de las tareas en campo de trabajo Entrevista Semiestructurada al encargado del Área de SySO y al encargado de la cuadrilla
			Nivel de conocimiento en gestión de seguridad por parte de los trabajadores.	
			Porcentaje de cumplimiento de procedimientos actuales	Matriz TOWS
			Cantidad de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas actuales de los procedimientos utilizado por los operarios para los trabajos en Líneas de Transmisión.	

<p>Objetivo 4 Diseñar el programa de seguridad en las operaciones realizadas por la cuadrilla de las líneas de transmisión de energía eléctrica de la Región Huetar Brunca, del ICE.</p>	<p>Programa de Seguridad en operaciones de línea de transmisión eléctrica.</p>	<p>Documento escrito, estructurado y ordenado secuencialmente, con aspectos para la prevención de accidentes ocupacionales, relacionados con los medios de trabajo, objetos de trabajo y el trabajo humano, proporcionando un ambiente seguro para cualquier trabajador.</p>	<p>Cantidad de partes que componen un programa de seguridad eléctrica</p>	<p>Programa de seguridad eléctrica de OSHA para la Generación de energía eléctrica, transmisión y distribución.</p> <p>Guía para descripción de procedimientos de trabajo del ICE.</p> <p>Matriz de componentes según INTE 31-09-09-00</p>
			<p>Cantidad de componentes: Código estándar, Fecha de revisión y actualización, Objetivo, Alcances, Responsabilidades, Terminología, Condiciones generales del trabajo, Descripción del proceso y medidas de seguridad</p>	

Fuente: Badilla, K. (2015)

3.5 Descripción de herramientas

- **Entrevista semiestructuradas**

Herramienta que se basó en preguntas abiertas, aportando flexibilidad y retroalimentación entre el entrevistador y los entrevistados, pero siendo el primero, quien lleve la guía de los temas a cubrir, términos a usar y el orden de las preguntas, pero se permitió que en el curso de la entrevista, puedan surgir nuevas preguntas en función de lo que pueda decir el entrevistado.

- **Entrevista Estructurada**

Esta herramienta consistió en una serie de preguntas que siguen un orden específico y que se realizan con el afán de recolectar información relacionada con el tema de interés.

- **Grupo focal**

Es una metodología para la recolección de información y frecuentemente se utiliza en investigaciones de tipo cualitativas, ya que consiste en que un grupo seleccionado de personas brinden respuestas espontáneas, las cuales logran tener un gran valor en los estudios sobre temas específicos. Los pasos para la aplicación de dicha metodología se muestran a continuación:

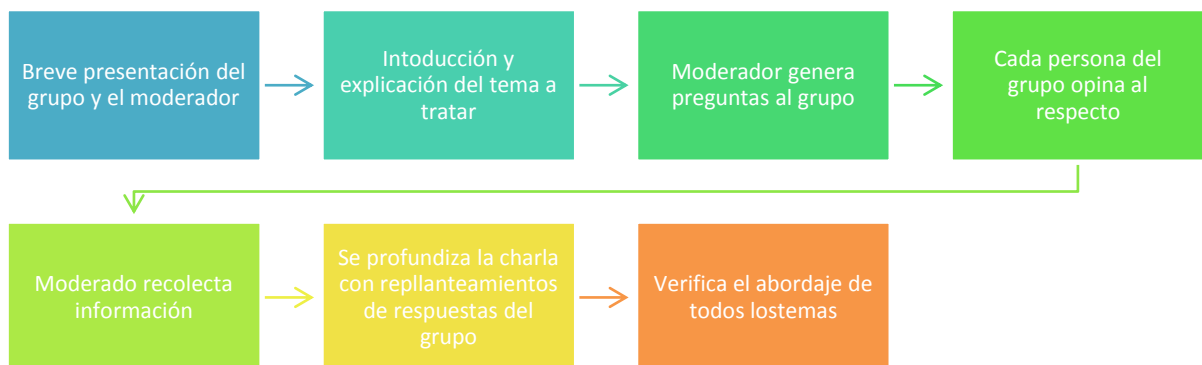


Figura 3 2. Pasos para la aplicación de la metodología de grupos focales

Fuente: Badilla, K. (2015)

Para esta metodología se involucraron a los seis operarios de la cuadrilla, los cuales fueron opinando sobre los peligros a los que estaban expuestos durante las tareas de mantenimiento de las líneas de transmisión de todo el proceso de la Región Huetar Brunca. La idea principal del grupo fue anotada en el lugar donde se desarrolló el grupo focal, y las respuestas fueron tabuladas en combinación con los peligros identificados con la aplicación de lista de verificación.

- **Microsoft Office Excel**

Es un software para crear tablas y gráficos, entre otras funciones, se pueden una variedad de fórmulas matemáticas para realizar cálculos y análisis estadísticos de datos (Microsoft, 2007).

Gráficos de barras: Es una aplicación computacional creada a partir de Excel, que se utilizará para cuantificar y relacionar información recolectada.

Gráfico de radar: Es una herramienta que permitió comparar el panorama actual entre diferentes rubros o aspectos relacionados al trabajo realizado por linieros, dando a conocer los verdaderos puntos deficientes en conocimientos, aplicación y prevención de riesgos derivados de cada tareas realizada por la población seleccionada para el presente proyecto.

Gráfico de Pareto: La ley de Pareto establece que en una falla es generada por varias causas, pero una parte importante del efecto (80%) habitualmente es explicado por unas pocas de ellas (20%). Esta relación fue utilizada para relacionar los peligros operacionales identificados y los actuales accidentes relacionados con la corta y poda de árboles, ilustrando las fuentes generadoras para los eventos no deseados a las que se debería dar un mayor enfoque (Conevit, 2015).

- **Indicadores e siniestralidad de accidentes**

Por medio de los índices estadísticos (incidencia, frecuencia, gravedad y duración media) se determinaron los valores de comportamiento y variación de los accidentes registrados desde el año 2010 al año 2014 para el área de mantenimiento de líneas de transmisión de la Región Huetar Brunca, con el fin de facilitar la identificación de peligros que amenazan a los trabajadores involucrados con esta área.

- **Observación participativa de las operaciones.**

Este tipo de observación permitió la recolección de información recolectada como consecuencia de la observación e intervención de cada tarea realizada durante el trabajo. Con el fin de resaltar datos reales para su posterior análisis.

- **Lista de verificación**

La lista de verificación fue un listado con aspectos que permitió evaluar el grado de cumplimiento de condiciones y actos de acuerdo a la normativa vigente, pero también, fue basada en la revisión bibliográfica de los diferentes riesgos y peligros definidos para la operación seleccionada. Se conformó de varios ítems para abarcar distintos apartados (condiciones de las instalaciones, herramientas, máquinas y equipos, trabajos en alturas, aspectos ergonómicos, cilindros, sustancias químicas, riesgo eléctrico, equipo de protección personal, entre otros).

Cada ítem relaciona casillas de selección para un “Sí”, “No” o “NA” (no aplica) y usualmente otra casilla de observaciones, con el fin de anotar algún dato de interés o para adicionar una apreciación en caso de ser necesario. Para el análisis cuantitativo de la lista de verificación, fue necesario asignar un valor porcentual de cumplimiento para cada uno de los apartados, el cual se distribuyó de la siguiente manera:

Tabla 3. 2. Distribución de porcentajes para cada rubro de la lista de verificación aplicada

Rubro por evaluar	Porcentaje otorgado
Condiciones de Generales de Seguridad y Estructurales	10%
Trabajo en Alturas	15%
Ergonomía y por Manipulación manual de cargas	20%
Uso de Herramientas manuales y equipos	20%
Trabajo bajo tensión eléctrica	15%
Salvamento y primeros auxilios	20%

Fuente: Badilla, K. (2015)

- **Matriz de agrupación de riesgos de seguridad**

Esta herramienta permitió llevar a cabo una agrupación de los riesgos encontrados en relación a su tipo y características (riesgos mecánicos, ergonómicos, eléctricos, de altura, entre otros); los cuales están presentes durante el desarrollo de las actividades realizadas por los trabajadores.

- **Metodología de mapa de riesgo para la descripción y valoración de riesgos del ICE**

El mapa de riesgos consistió en poder identificar la mayor cantidad de posibles eventos no deseados de tipo operacional, durante la ejecución de la actividad de interés. Los riesgos fue propuestos de acuerdo a las observaciones del trabajo en campo y por el prevencionista del área, quien tiene experiencia y conocimiento de todos las operaciones realizadas en el proceso de la Región Huetar Brunca.

La herramienta de valoración de riesgos fue elaborada por el personal interno de la institución, tomando como base los valores estipulados en la INTE 31-06-07-11 y por Instituto Nacional de Seguros (INS), dónde se tipifica diferentes variables relacionados con los riesgos, atribuyéndoles en cada caso un valor cuantitativo de:

- Nivel de Deficiencia (ND)
- Nivel de Exposición (NE)
- Nivel de Probabilidad (NP)
- Niveles de Consecuencia (NC)
- Nivel de Riesgo (NR)

Con estos valores, se obtiene un nivel de intervención clasificados en tres categorías como se muestra en la tabla 3.2. Para obtener el valor de cada riesgo, la herramienta también permite describir su fuente de peligro, siendo permitiendo así, saber el origen de cada riesgo para poder saber dónde se debe actuar y que tipo de control se debe recomendar (fuente, medio o personas).

FACTOR	CLASIFICACION	VALOR
1- CONSECUENCIAS Resultado más probable si se materializa el Riesgo.	a) Varias muertes o efectos masivos.	50
	b) Muerte.	40
	c) Lesiones extremadamente graves.	30
	d) Enfermedades incapacitantes.	20
	e) Lesiones incapacitantes.	10
	f) Heridas, politraumatismos menores.	5
	g) Lesiones leves no incapacitantes que causan pequeño daño.	1
2- EXPOSICION Relación que tiene el trabajador (es) con el Riesgo durante su jornada.	a) Continuamente (100% de la jornada).	10
	b) Frecuentemente (80% a < del 100% de la jornada).	8
	c) Moderadamente (50% a < del 80% de la jornada).	6
	d) Ocasionalmente (5% a < del 50% de la jornada).	5
	e) Raramente (1% a < del 5% de la jornada).	2
	f) Remotamente posible (< del 1% de la jornada).	1
	g) No existe contacto con el Riesgo.	0,5
3- PROBABILIDAD Grado de certeza que la secuencia de sucesos se complete y materialicen las consecuencias.	a) Es el resultado más probable y esperado si la situación de riesgo continúa.	1
	b) Es completamente posible, nada extraño.	0.8
	c) Podría ser la consecuencia esperada.	0.6
	d) Existe la posibilidad de que suceda.	0.3
	e) Probabilidad de moderada a baja.	0.2
	f) Sería una consecuencia remota.	0.1
	g) Nunca ha sucedido pero podría suceder.	0,05

Figura 3 3. Estimación cuantitativa de los riesgos identificados.

Fuente: ICE. (2015)

CRITERIOS A CONSIDERAR	ACCION	RANGO DEL GRADO DE RIESGO	NIVEL
RIESGO INSOPORTABLE (450 en adelante) Son riesgos cuyas consecuencias, afectan a los trabajadores en forma importante, no admiten retraso en las acciones para su atención.	Requiere de acción inmediata y urgente, la actividad debe ser detenida hasta que el riesgo se haya controlado.	igual o mayor a 301	A L T O
RIESGO EXTREMO (301 - 450) Se refiere a riesgos cuya evaluación demuestra ausencia de controles, en tal sentido pueden generar consecuencias importantes para los trabajadores.			
RIESGO GRAVE (201 - 300) Riesgos que presentan características que lo hacen requerir nivel de atención, donde la participación de equipos técnicos debe proponer medidas oportunas, por cuanto pueden generar efectos o lesiones importantes.	El riesgo debe ser eliminado sin demora en donde se requiere un plazo de corrección no mayor a 5 días	igual o mayor a 101 hasta 300	M E D I O
RIESGO MODERADO (101 - 200) Riesgos que requieren una atención adecuada por parte de los responsables de la empresa, por cuanto, hay posibilidad de que los mismos generen accidentes de consecuencias incapacitantes.			
RIESGO BAJO: (31 - 100) Procede desarrollar acciones que mantengan bajo control de riesgo presentes en las principales actividades que se realizan en los lugares de trabajo.	El riesgo debe ser eliminado en un plazo no mayor a 30 días, por lo que no requiere que se detengan las diferentes actividades laborales	menor o igual a 100	B A J O
RIESGO SOPORTABLE: (0 - 30) Procede el control normal de los riesgos presentes en cada actividad.			

Figura 3 4. Significado del nivel de intervención de los riesgos identificados.

Fuente: ICE. (2015)

Para esta herramienta, fue necesario involucrar la colaboración de técnicos o coordinadores del área del área de mantenimiento de líneas, con el fin de tomar en cuenta la larga experiencia en el trabajo evaluado y así considerar diferentes puntos de vista para obtener datos más representativos de la realidad a la que se encuentran expuestos los trabajadores involucrados con estas operaciones.

- **Árbol de problemas**

Es una herramienta visual que ayuda a identificar problemas, objetivos o decisiones. El problema principal es representado como el tronco de un árbol (eje central) y los factores relevantes, influencias y resultados se reflejan como raíces (eje inferior) y ramas (eje superior), esta manera se ilustra sus antecedentes inmediatos como las causa a este problema y las posibles consecuencias relacionadas con él.

El árbol de problemas se utilizó para poder determinar las posibles causas de para los riesgos que obtuvieron niveles de riesgo alto, con el fin visualizar de manera más sencilla las medidas de contingencia para estos la prevención de estos riesgos.

Para la construcción de cada árbol de problemas se debe seguir los siguientes pasos:

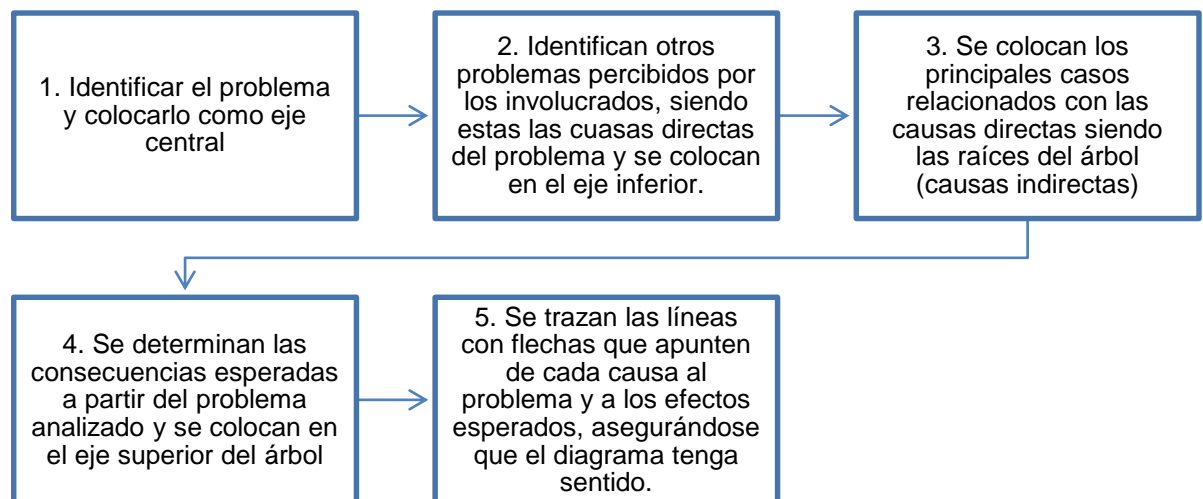


Figura 3 5. Pasos para la elaboración del árbol de problemas

Fuente: García, V. (2013)

- **Matriz TOWS**

El análisis TOWS es una herramienta que provee los insumos necesarios relacionados a un proceso o herramienta específico, proporcionando información necesaria para la implementación de acciones y medidas correctivas. Permite designar diferentes estrategias distribuidas de la siguiente manera (Geocities, 2007):

- La estrategia WT: persigue la reducción al mínimo tanto de debilidades como de amenazas y puede llamársele estrategia "mini-mini".
- La estrategia WO: pretende la reducción al mínimo de las debilidades y la optimización de las oportunidades.
- La estrategia ST: se basa en las fortalezas de la organización para enfrentar amenazas en su entorno.
- La estrategia SO: situación más deseable es aquella en la que una compañía puede hacer uso de sus fortalezas para aprovechar oportunidades.

Esta herramienta permitió conocer el panorama de la gestión en salud y seguridad en el trabajo y su evolución hasta la actualidad, comparando diferentes matrices (para el pasado, presente y para el futuro) donde se realiza el cruce de las variables anteriormente descritas. Pero además, permitió establecer diferentes recomendaciones de acuerdo a su grado de inversión y a la vez su beneficio para la organización.

- **INTE 31-09-09-00. Guía para la elaboración del Programa de Salud y Seguridad en el trabajo y Guía sobre la integración de riesgos laborales en el Sistema de Gestión de la Empresa.**

La norma INTE 31-09-09-00 es una guía para la elaboración de un Programa de Prevención de Riesgos Laborales, y para su implementación se requiere:

- ✓ Recolección de información.
- ✓ Análisis de la información.
- ✓ Diseño del procedimiento.
- ✓ Análisis del procedimiento

La norma contempla los aspectos descritos en la siguiente tabla:

Tabla 3. 3. Componentes requeridos por la INTE 31-09-09-00

	Planificación del Programa	Implementación del Programa	Seguimiento del Programa y toma de resultados	
Declaración de la Política	a. Diagnóstico b. Definición de objetivos y metas c. Asignación de recursos d. Organización: especificando para este caso el área de seguridad ya que se pretende identificar y controlar los riesgos específicos sobre los medios y objetivos del trabajo, que pueden generar un accidente laboral, y se plantearán las técnicas de seguridad necesarias sobre maquinaria/equipo, herramientas manuales o eléctricas; y además, se desea identificar aquellas actividades o procesos de trabajos de alto riesgo que requieran la confección de procedimientos o técnicas específicas de seguridad.	a. Asignación de Responsabilidades b. Elaboración de procedimientos y registros c. Formación y Toma de conciencia	a. Investigación de accidentes, incidentes y estadísticas b. Inspección y evaluación.	Evaluación

Fuente: Badilla, K. (2015)

- **Documento estándar de la institución para procedimientos de trabajo**

Es el formato actual con el que cuenta la organización para poder registrar todos los procedimientos de trabajo bajo su responsabilidad. El cual, cuenta con los siguientes apartados:

- ✓ Introducción
- ✓ Propósito
- ✓ Alcance
- ✓ Documentos Aplicables
- ✓ Definiciones, términos, símbolos y abreviaturas.
- ✓ Responsabilidad
- ✓ Descripción del contenido
- ✓ Control de registros
- ✓ Control de elaboración, revisión y aprobación

3.6 Plan de Análisis

El plan de análisis propuesto para el presente proyecto da a conocer la información que se obtiene a partir de cada herramienta utilizada (ver figura 3.6), y a la vez, la relación que va existir entre las mismas, ya sea para uno o varios indicadores entre los cuatro objetivos específicos del proyecto. También, se logra visualizar la secuencia de las actividades para poder desarrollar el objetivo general del estudio y así diseñar la alternativa de control que mejor se adapte a las condiciones actuales de la organización.

Con los registros de accidentes del INS, se pudieron conocer las operaciones con mayor frecuencia de accidentes e incidentes en trabajos con líneas de transmisión, con el fin de tomar como referencia estas operaciones para la elaboración de la investigación y el programa de seguridad, para este caso se identificó la poda y corta de árboles como la operación crítica durante el mantenimiento de líneas de transmisión. Luego, se identificaron los peligros que persisten durante este trabajo, con las entrevistas dirigidas y el desarrollo del grupo focal con los operarios de la cuadrilla seleccionada para la presente investigación, se obtuvieron datos relevantes para conocer aspectos como procedimientos y técnicas de trabajo relacionados con estas operaciones. También, la observación participativa de las tareas, permitió conocer el proceso en campo real de trabajo durante las operaciones de interés y también, conocer la forma en que las realizan, conocer las herramientas y máquinas utilizadas por los operarios de la cuadrilla, las posibles condiciones de trabajo a las que estaban expuestos y los principales factores individuales de los linieros (frecuencia de la realización de las operaciones, antigüedad en el puesto y el rango de edad de los mismos, entre otros).

Para el mismo objetivo, se aplicó la lista de verificación, para conocer el porcentaje de cumplimiento relacionado con aspectos de seguridad en estas operaciones, lo que ayudó a visualizar un panorama más representativo de los peligros persistentes para esta ocupación. Además, se generaron los índices de siniestralidad para el área de mantenimiento de líneas de transmisión con el fin de poder relacionar los peligros identificados con las herramientas anteriores y los accidentes registrados del año 2010 al año 2014; así, por medio de un

diagrama de Pareto, poder conocer cuáles de estos peligros han generado mayor cantidad de accidentes y a los que se les debe dar prioridad.

Para el segundo objetivo, se identificaron la mayor cantidad de riesgos operacionales para estas actividades, por medio del mapa de riesgos, desarrollada conjuntamente con el prevencionista del Negocio de Trasmisión del proceso de la Región Huetar Brunca y con dos coordinadores del área de transmisión del mismo proceso. Además, los riesgos identificados, fueron agrupados según su origen y se describió para cada uno de ellos las posibles fuentes generadoras del posible evento. También, estos riesgos fueron valorados cuantitativamente por medio de la herramienta de valoración de riesgos laborales creada y validado por el Negocio de Trasmisión del ICE. La información obtenida de ambas metodologías se ilustra por medio de gráficos y tablas como una representación más sencilla de los resultados de la cantidad de riesgos identificados.

El análisis de la gestión y la efectividad de las medidas preventivas que actualmente la organización desarrolla para las operaciones de mantenimiento de líneas eléctricas, se realizó por medio de la revisión de registros y documentos del ICE, donde se demuestra el grado de capacitación y entrenamiento sobre medidas de seguridad que les proveen a cada uno de los operarios que realizan este tipo de tareas. También, la efectividad de estos recursos, se estudió por medio de preguntas directas a los linieros y con observaciones en el campo de trabajo. Para que por último, por medio de la matriz TOWS, se determinara la cantidad de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas importantes de considerar en el diseño de la alternativa de control que se propondrá. Pero, además, este método permitió estimar las posibles mejoras en la gestión, si se implementan las recomendaciones brindadas en este proyecto.

Con todo lo antes descrito, se diseñará un programa de seguridad para estos operarios del ICE, por medio de la utilización de las recomendaciones de trabajo seguro generados por OSHA para la Generación de energía eléctrica, transmisión y distribución, y también, con los apartados de la norma INTE 31-09-09-00 en conjunto con los aspectos solicitados por el documento estándar de la institución para procedimientos de trabajo.

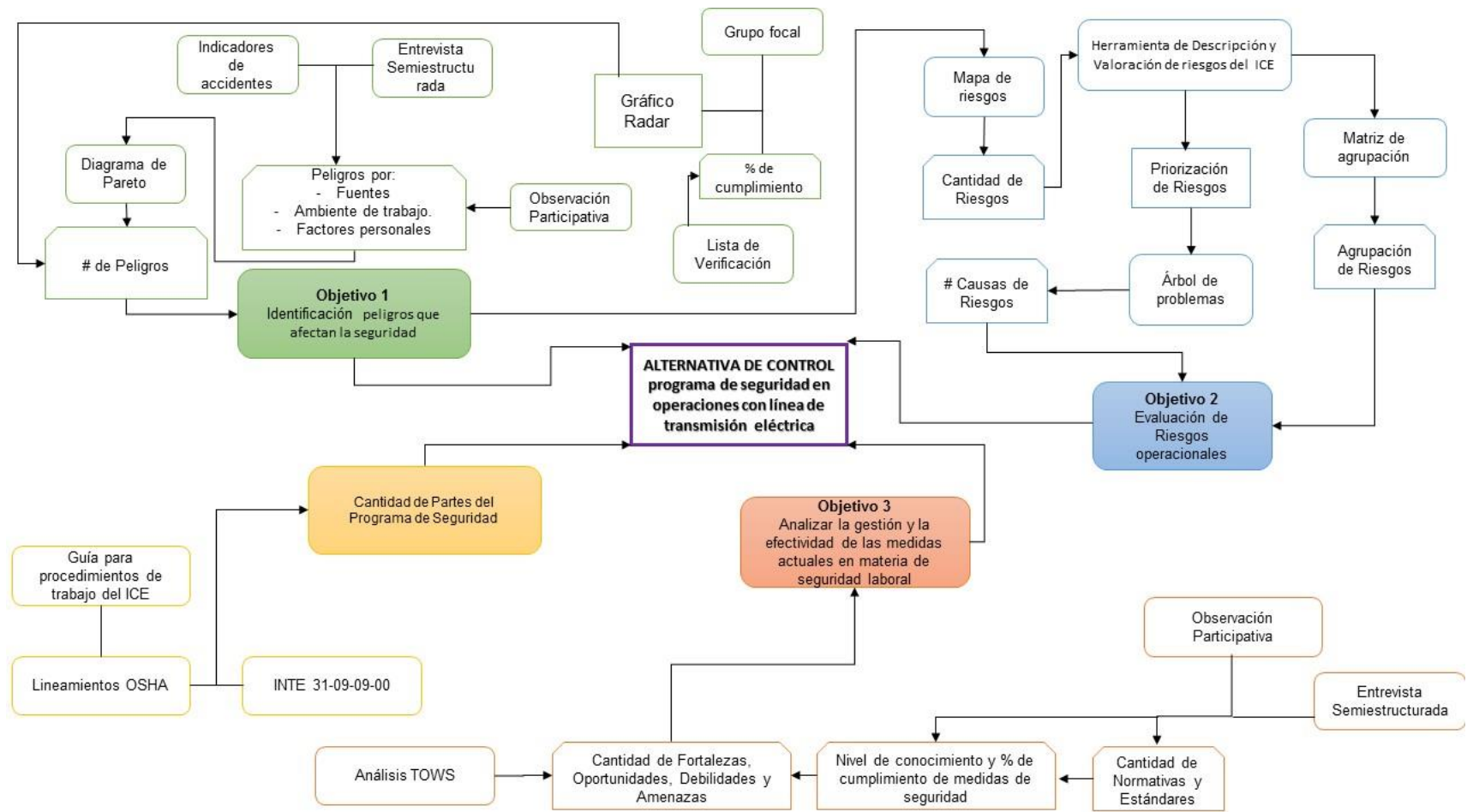


Figura 3.6. Plan de análisis para la alternativa de control.

Fuente: Badilla, K. (2015)

IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Identificación de peligros

4.1.1 Revisión documental y entrevistas semiestructuradas.

Los registros de la organización y las entrevistas semiestructuradas permitieron conocer en cuál de las operaciones realizadas durante el mantenimiento de las líneas de transmisión de electricidad, los accidentes se materializan con mayor frecuencia, destacando así, las operaciones de corta de árboles (ver apéndice 1), por lo que se consideraron estas activadas como el principal enfoque para esta investigación. Entre la información obtenida entre los seis operarios entrevistados, quienes son los que realizan estas operaciones, se lograron obtener los siguientes datos:

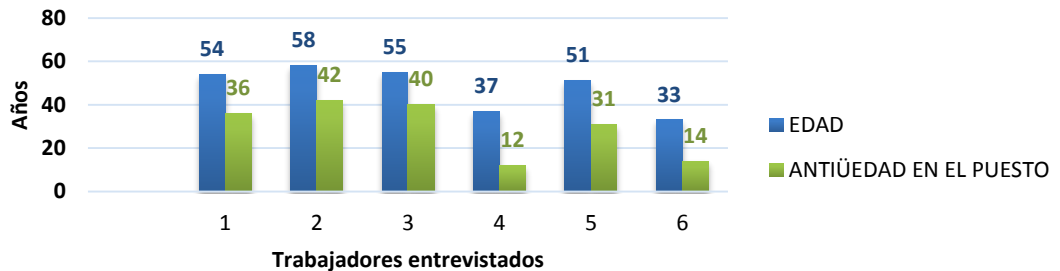


Gráfico 4. 1. Antigüedad en el puesto según la edad de los operarios de la cuadrilla de Cóncavas.

Fuente: Badilla, K. (2015)

El gráfico 4.1, muestra la edad en años de los entrevistados, pudiendo categorizar a esta población dentro de la edad adulta intermedia (de 40 a 65 años) ya que, en promedio representan una edad de 48 años y una media de 46 años. A la vez, se puede relacionar el tiempo que se han dedicado a realizar operaciones de mantenimiento en líneas de transmisión dentro del ICE, evidenciando que todos los entrevistados cuentan con más de 10 años en esta ocupación; lo que ha permitido que estos operarios hayan adquirido conocimientos técnicos a través de la experiencia y no por medio de un entrenamiento no sistemático, ya que también, dentro de la

información obtenida durante las entrevistas se conoció que aproximadamente el 50% de esta población tienen un grado académico hasta nivel de primaria, un 33% hasta secundaria y un 17% actualmente siguen en formación a nivel de universidad, pero no con carreras directamente involucradas con el tipo de trabajo que realizan (ver apéndice 2).

La información anterior y de acuerdo a lo comentado por los trabajadores durante las entrevistas, se identificaron peligros relacionados con estas actividades y con la naturaleza de la ocupación, por ejemplo, que el rango de edad presentado por esta cuadrilla, ayuda a que estos operarios perciban una carga de trabajo pesada, influyendo a la aparición de posibles dolencias a nivel musculoesquelético con mayor facilidad y después de un periodo de tiempo de realizarlas inadecuadamente.

También, según OSHA en el apartado 1910.269 (a) (2) (i) (A), se describe que para este tipo de ocupación se debe considerar a personal calificado en relación con la formación técnica necesaria para las labores requeridas, de manera que en el desarrollo del mismo estén inmersas medidas básicas de seguridad con el fin de minimizar el riesgo de accidentes. Sin embargo, actualmente a nivel nacional no se imparte dicha formación, por lo que todas las técnicas aplicadas por los operarios, son por el conocimientos adquiridos en el campo, ya sea por ser parte del personal de la institución como linieros o bien, por algún trabajo afín. Esto, se podría relacionar con peligros como el inadecuado uso de herramientas por deterioro ya sea por un incorrecto mantenimiento o por vida útil de los equipos, peligros químicos ya que no cuentan con procedimientos donde se describa la forma segura de manipular sustancias como gasolina y herbicidas, peligros ergonómicos por no implementar técnicas para de trabajo seguro para el levantamiento manual de cargas, entre otros.

Con relación a la frecuencia de las operaciones en el campo, estas se realizan todos los días para dar mantenimiento preventivo y correctivo para todo el vano² de las líneas y son desarrolladas por lo general por 7 horas (desde las 8 a.m. hasta las 3

² Vano: longitud de toda una línea entre dos torres de transmisión (ICE, 2015).

p.m.), donde se ven involucrados 5 trabajadores de la cuadrilla. Relacionando esta información, se pudieron considerar peligros físicos como la exposición a radiación solar y a altas temperaturas en algunas zonas de trabajo, ya que son realizadas durante las horas críticas del día en relación con condiciones de calor. También, sobrecarga de trabajo ya que durante las operaciones generalmente no participan todos los lineros a la vez; además de la exposición a ruido y vibraciones por la utilización de herramientas y equipos que utilizan por casi el 60% del tiempo en el campo de trabajo, destacando las sierras y las grúas.

También se identificaron los peligros de tipo eléctrico ya que, para estas operaciones es poco frecuente requerir de paros programados³ por su alto costo para la institución, por lo que las líneas se mantienen calientes (bajo tensión), pudiendo considerar esta condición como una fuente generadora de posibles eventos no deseados como el entrar en contacto directo con las fases en las torres o bien, por ser impactados por descargas eléctricas por inducción en el caso de no disponer de tierras personales de manera correcta, al igual que un inapropiado equipo de protección personal, agravado cuando la aproximación de las ramas se excede de 4 m de distancia con las fases (distancia de seguridad recomendado por OSHA).

4.1.2 Grupo focal

Para este caso, se pudieron identificar peligros relacionados con el trabajo en altura y las condiciones atmosféricas con las que deben realizar las operaciones de mantenimiento de las líneas, ya que el 50% de los involucrados para esta metodología, consideraron que la única forma de posponer alguna actividad en el campo, podría ser por una eventual rayería; el 33% de los trabajadores también consideran las lluvias fuertes (coordinador de líneas y algunos lineros) y otros (17% de los operarios) consideran importante evitar este trabajo cuando se encuentren en situaciones personales no adecuadas, ya sea por salud o bien, por algún problema familiar o social.

³ Paro programado: interrupción total del paso de electricidad entre puntos de distribución seleccionados, para reparaciones específicas de alguna parte de las torres de transmisión.

Para este último caso, los demás linieros, no lo consideran importante, y más bien lo creen como una excusa para evitar el trabajo (ver apéndice 3).

Otros aspecto importante que los operarios comentaron, fue que no todos los accidentes son anunciados a sus encargados para la posterior investigación de los mismos, esto por lo poco severos que llegan a ser, pero son frecuentes los ataques de avispas, gusanos, caídas con lesiones muy leves, cortaduras con cuchillos y golpes. Esto contribuye a que estos peligros persistan durante las operaciones y que no se tomen en cuenta medias que permitan disminuir esta exposición.

Además, se determinó que existen situaciones de peligro relacionados con actitudes de los operarios, ya que en ocasiones prefieren no utilizar el equipo de protección personal, por ser para ellos poco comfortable e incómodo para realizar estas operaciones como por ejemplo los zapatos de seguridad, que los consideran molestos cuando deben caminar largas distancias, y los guantes, que en ocasiones no les permiten un agarre apropiado en estructuras o con las herramientas y otras veces no representan una barrera efectiva contra incrustaciones de astillas de madera u otros materiales que llegan a manipular.

En relación con el entrenamiento y capacitación tanto en materia de seguridad como en técnicas operativas, como antes se mencionó, los conocimientos técnicos fueron adquiridos por experiencia de otras áreas de la misma institución. Sin embargo, al pasar como linieros, al 31% de los operarios de la cuadrilla se les brindó capacitación en técnicas de trabajo como cambios de partes de las torres en caliente (bajo tensión eléctrica). Para el caso de medidas de seguridad relacionadas con estas operaciones, se han realizado capacitaciones en rescate vertical al 38% de los entrevistados y al 31% de los mismos, han recibido entrenamiento básico de primeros auxilios. No obstante, estas capacitaciones no han tenido seguimiento de las instrucciones impartidas en las mismas, tampoco se ha supervisado su aplicación durante las operaciones en campo, por ejemplo, los operarios no cuentan actualmente con un plan de emergencias para eventuales incendios, sismos, ataques de animales, contactos directos o indirectos, entre otros. Además, aunque internamente si exista

procedimiento de trabajo por escrito para la realización de corta de árboles los operarios no lo conocen, por lo que no ponen en práctica los instructivos de trabajo mencionados en él, accediendo a que en muchas ocasiones persistan condiciones potencialmente peligrosas, las cuales podrían ser causa de golpes, cortaduras, caídas a causa de la mala ejecución de las tareas.

Con todo el panorama descrito anteriormente, se pudo estimar el porcentaje de inconformidades en relación con aspectos básicos para la prevención de accidentes, dando a conocer que existe un total de inconformidad en esta materia de un 63%.

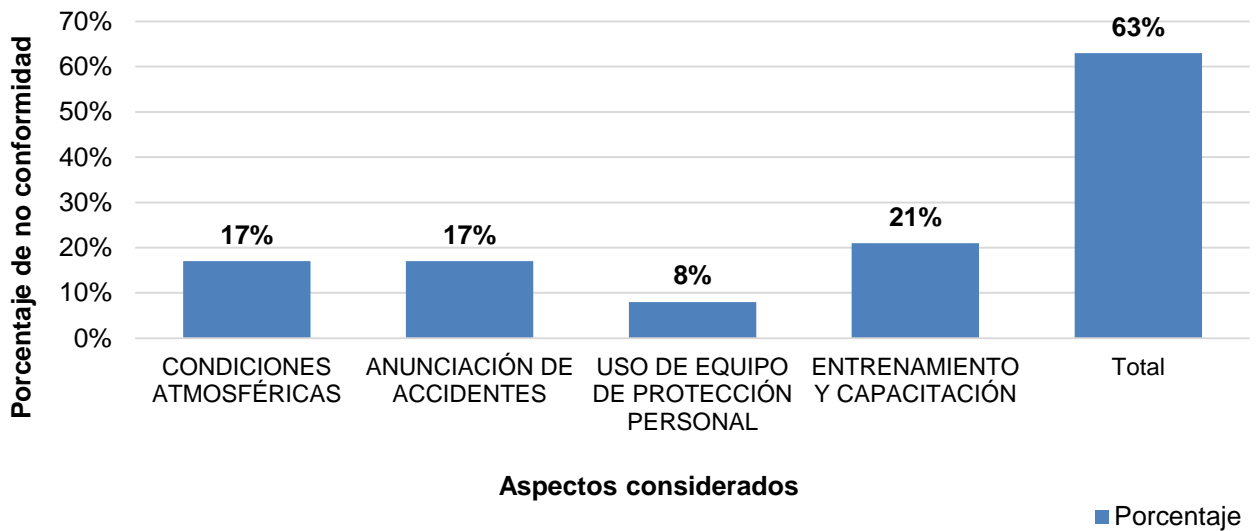


Gráfico 4. 2. Porcentaje de no conformidad para los aspectos considerados en entrevistas y grupo focal.

Fuente: Badilla, K. (2015)

4.1.3 Observación participativa y lista de verificación.

Durante las tres visitas al campo, se conocieron a detalle las operaciones de corta y poda de árboles, además el aplicar la lista de verificación, de donde se obtuvo la siguiente información.

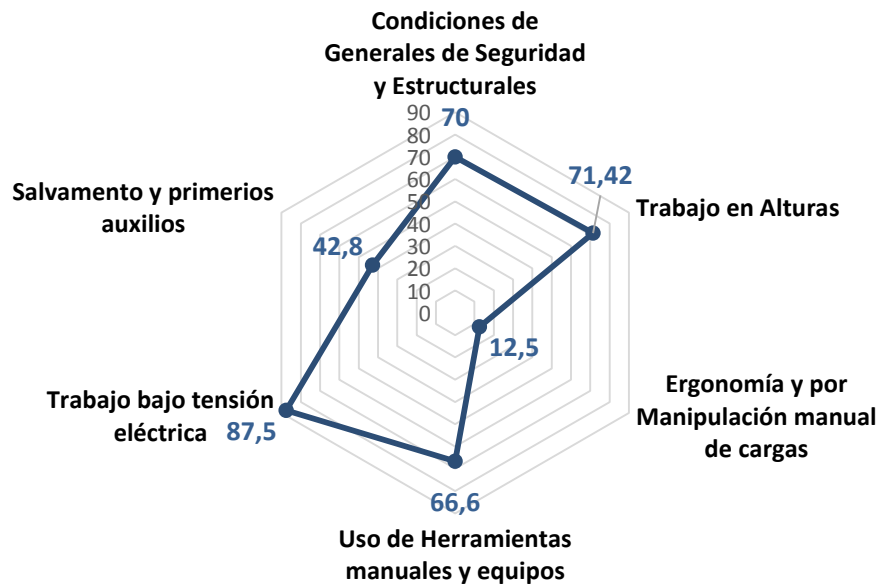


Gráfico 4. 3. Porcentaje de cumplimiento de cada rubro de acuerdo a la lista de verificación

Fuente: Badilla, K. (2015)

Dentro de los principales peligros y según el gráfico 4.3, en estas operaciones se evidenció una mayor inconformidad en los aspectos relacionados con la aplicación de prácticas ergonómicamente seguras durante la manipulación manual de cargas, ya que durante la observación de las tareas, los operarios mantenían posturas inadecuadas por tiempo prologado, sobre todo cuando apilan la madera que ha sido desramada, donde no se mostró la aplicación de técnicas seguras para el manejo manual de cargas. Además, de que en ocasiones, el peso de los materiales manipulados podría llegar ser de hasta de 20 Kg, lo cual, relacionado con el promedio de edad de la cuadrilla, podría representar un factor de sobrecarga a nivel musculoesquelético. Sumando a esto, los movimientos repetitivos a nivel manos y brazos cuando se utilizan herramientas como machetes, sierras. También, se logró observar que repetidamente realizaron flexiones forzadas de espalda y la aplicación de fuerza excesiva de empuje y agarre con cuerdas para el traslado de equipos y materiales de trabajo, lo que representan factores de peligro a nivel ergonómico.

Por otro lado, las deficiencias en técnicas de actuación ante emergencias, ya que se mencionó antes, no cuentan con procedimiento formal para actuar ante alguna situación peligrosa, y se observó que a pesar de que la cuadrilla cuenta con el equipo básico de salvamento (camilla, botiquín y collar cervical) no siempre lo trasladan hasta el lugar donde realizan el trabajo, ya que muchas veces se imposibilita el acceso de los carros hasta las torres de transmisión.

Un aspecto importante de destacar, es que en materia de prevención a peligros por electricidad, la cuadrilla está altamente capacitada, ya que por la naturaleza de la ocupación, se enfocan a entrenar al personal para evitar y minimizar accidentes de este tipo, principalmente porque en la mayoría de los casos presentados en la institución, sus consecuencias han sido mortales.

4.1.4 Peligros relacionados con los accidentes registrados.

A partir de los registros del proceso de la Región Huetar Brunca, se generaron los indicadores de siniestralidad de los accidentes de tipo laboral, dando a conocer que para los casos presentados en el área de mantenimiento de líneas de transmisión de este proceso, hay una tendencia a mantener un similar comportamiento de los indicadores mostrados en la siguiente gráfica, ya que han aumentado considerablemente desde el año 2012. Para el caso de la incidencia, esta ha aumentado más del 50% en los últimos dos años en comparación a los registrados en el año 2012. Para el caso de la frecuencia y gravedad, estos también han aumentado en los dos últimos años a causa de la severidad de cada evento inesperado.

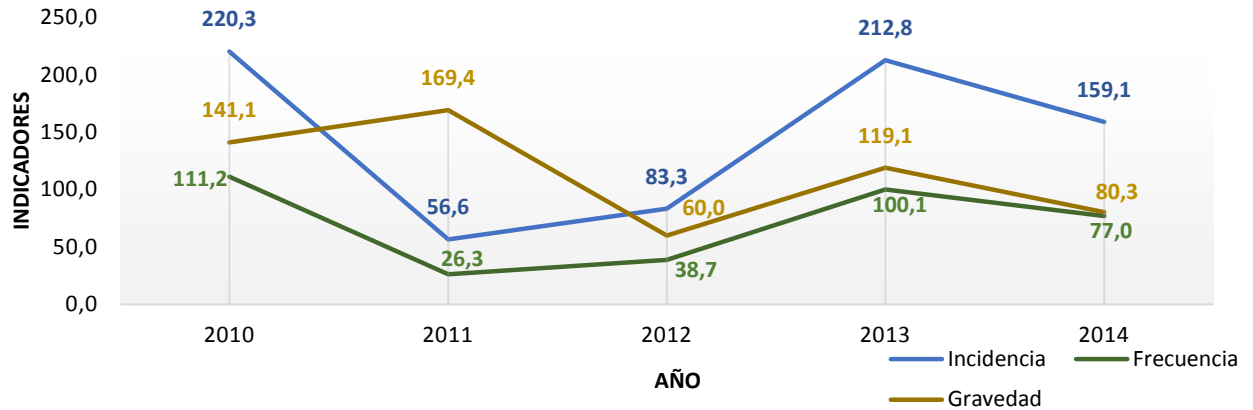


Gráfico 4. 4. Índices de siniestralidad de los accidentes en líneas de transmisión del proceso de la Región Huetar Brunca

Fuente: Badilla, K. (2015)

También, debido a la variación de la gravedad de los accidentes presentados desde el año 2010 al año 2014, los días de trabajo no laborados a causa de incapacidad han variado considerablemente, de casos graves a leves, ya que por ejemplo para el año 2011, se registró un mayor número de accidentes con daños a nivel musculoesquelético y por caídas al mismo nivel, generaron incapacidades de hasta dos meses para los afectados, siendo este, el año con el mayor índice de días laborales perdidos. En promedio la duración de las incapacidades por accidentes relacionados con el mantenimiento de líneas de transmisión para los dos últimos años, los cuales tienden a la baja, es de 11 días (ver apéndice 4) y actualmente los accidentes presentados durante estas operaciones representan de uno a dos días de incapacidad para los operarios afectados.

Tomando en cuenta estos registros, se evidenciaron los peligros relacionados para las operaciones de corta y poda de árboles, ilustrados en la matriz de peligros (apéndice 8), donde se clasifican según su origen, encontrando en su mayoría peligros de origen mecánico (31%), seguidos de peligros de tipo ergonómicos (15%), biológicos, psicológicos y otros (11% cada uno), y en menor cantidad los peligros físicos (8%) eléctricos y químicos (6%).

De acuerdo con la descripción de los accidentes registrados desde el año 2010 y que fueron presentados anteriormente por medio de los indicadores de siniestralidad, se lograron relacionar los peligros identificados para la corta y poda de árboles, por medio de un diagrama de Pareto, dando a conocer que del 23% de los peligros identificados en este estudio (ver apéndice 9) fueron causa del 80% de los accidentes presentados en estas operaciones desde el año 2010 al 2014. Pudiendo estimar que las medidas contingencia que respondan a los eventos ya dados, deberían estar enfocadas a la prevención de este 20% de la totalidad de los peligros descritos, entre ellos se encuentran el inadecuado uso de equipo de protección personal, lo poco estable del terreno donde se realizan las operaciones y la obstrucción del paso con materiales, herramientas y equipos de trabajo, siendo causa de eventos como caídas a diferente y mismo nivel, golpes y lesiones en miembros superiores inferiores y a nivel de espalda principalmente.

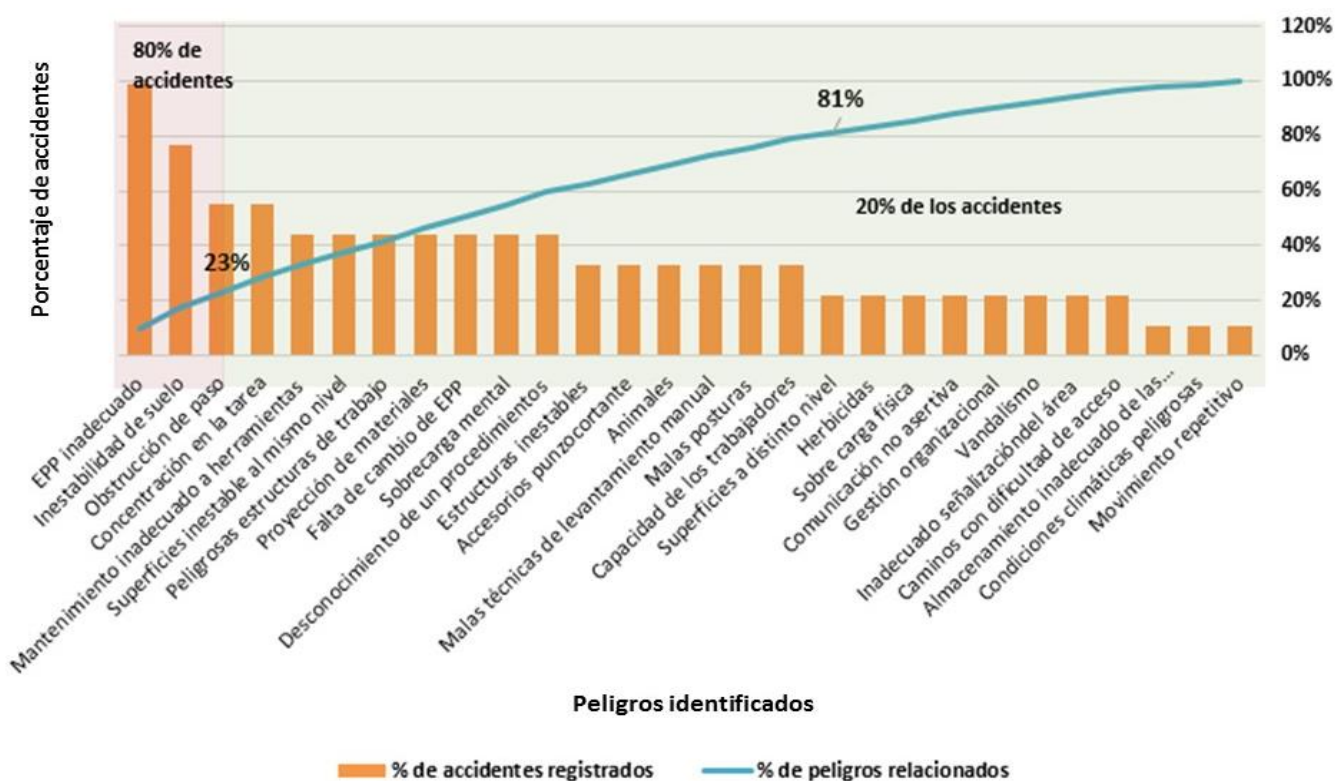


Gráfico 4. 5. Porcentaje de accidentes durante las operaciones de corta y poda de árboles según los peligros identificados.

Fuente: Badilla, K. (2015)

4.2. Evaluación de riesgos

4.2.1 Determinación de riesgos

Con el análisis de los peligros realizado previamente, se pudo desarrollar la metodología de mapa de riesgos en operaciones de corta y poda para el mantenimiento de las líneas de transmisión del proceso de la Región Huasteca, donde se pudo determinar la mayor cantidad de riesgos de origen mecánico, eléctrico, químico, biológico, ergonómico y otros, los cuales están relacionados con estas operaciones.

Se determinaron aproximadamente 76 riesgos a los que están expuestos los operarios de las líneas de esta región (ver apéndice 11). Cada riesgo fue analizado por medio de la metodología de mapa de riesgos desarrollada conjuntamente con el Ingeniero regional del Área de Mantenimiento de Líneas de Transmisión y con el encargado del Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional de la misma región, donde se pudo describir las posibles fuentes generadoras de cada riesgo y además, priorizar los mismos, de acuerdo al valor cuantitativo asignado, según la consecuencia que se podría derivar de la materialización del riesgo, el grado de exposición y la probabilidad de ocurrencia de cada caso (ver apéndice 12).

Dentro de la totalidad de los riesgos que se analizaron, los involucrados para el desarrollo de la metodología antes mencionada, consideraron que solamente 65 riesgos eran aplicables para estas operaciones, y fueron distribuidos según su origen como se muestra a continuación:

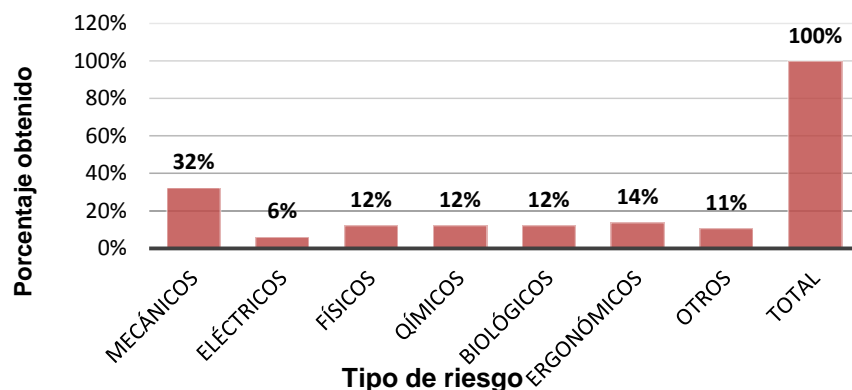


Gráfico 4. 6. Cantidad de riesgos aplicables para las operaciones de corta y poda de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión

Fuente: Badilla, K. (2015)

4.2.1 Valoración de los riesgos identificados.

En el gráfico 4.7 se dan a conocer los resultados obtenidos de la valoración de los riesgos según su origen, donde se ilustra que son los riesgos de niveles bajos, los que prevalecen durante las operaciones de corta y poda durante el mantenimiento de líneas de transmisión con un total de 73%, los niveles de riesgos medios obtuvieron un total de 21% y tan solo un 5% de todos los casos analizados fueron clasificados con nivel de riesgo alto, encontrado entre estos últimos, riesgos de ataques de animales, caídas a igual o diferente nivel y el riesgo de contactos directos o indirectos con la electricidad. Sin embargo, en el caso de los riesgos de tipo mecánico y ergonómico, existen importantes cantidades de riesgos con niveles medios que podrían generar una consecuencia mayor si estos se llegaran materializar.

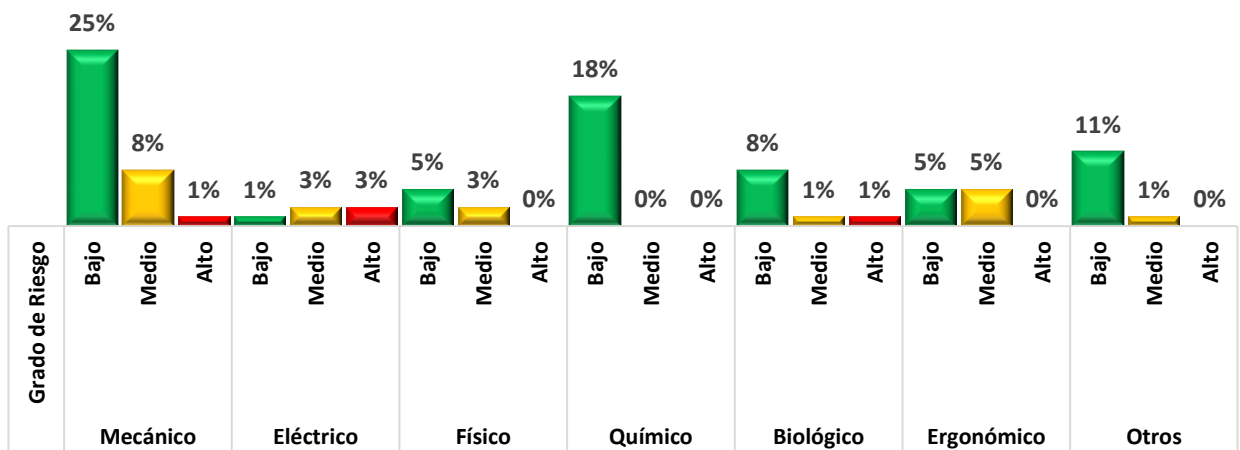


Gráfico 4. 7. Porcentaje de niveles de riesgo obtenidos para las operaciones de corte y poda realizadas durante el mantenimiento preventivo y correctivo de líneas de transmisión.

Fuente: Badilla, K. (2015)

4.2.2 Identificación de las causas de riesgos identificados

A continuación, en la figura 4.1 se da a conocer el árbol de problemas para el análisis de las principales causas asociadas a los riesgos identificados, y posteriormente se describe la relación de estas causas y las consecuencias esperadas para los riesgos con mayor nivel de priorización determinado en las metodologías desarrolladas anteriormente, tomando en cuenta errores humanos, fallos en equipos o herramientas, condiciones del campo de trabajo y otras especificaciones como estado y disposición del equipo de protección personal, al igual que lo referente a los procedimientos de trabajo seguro.

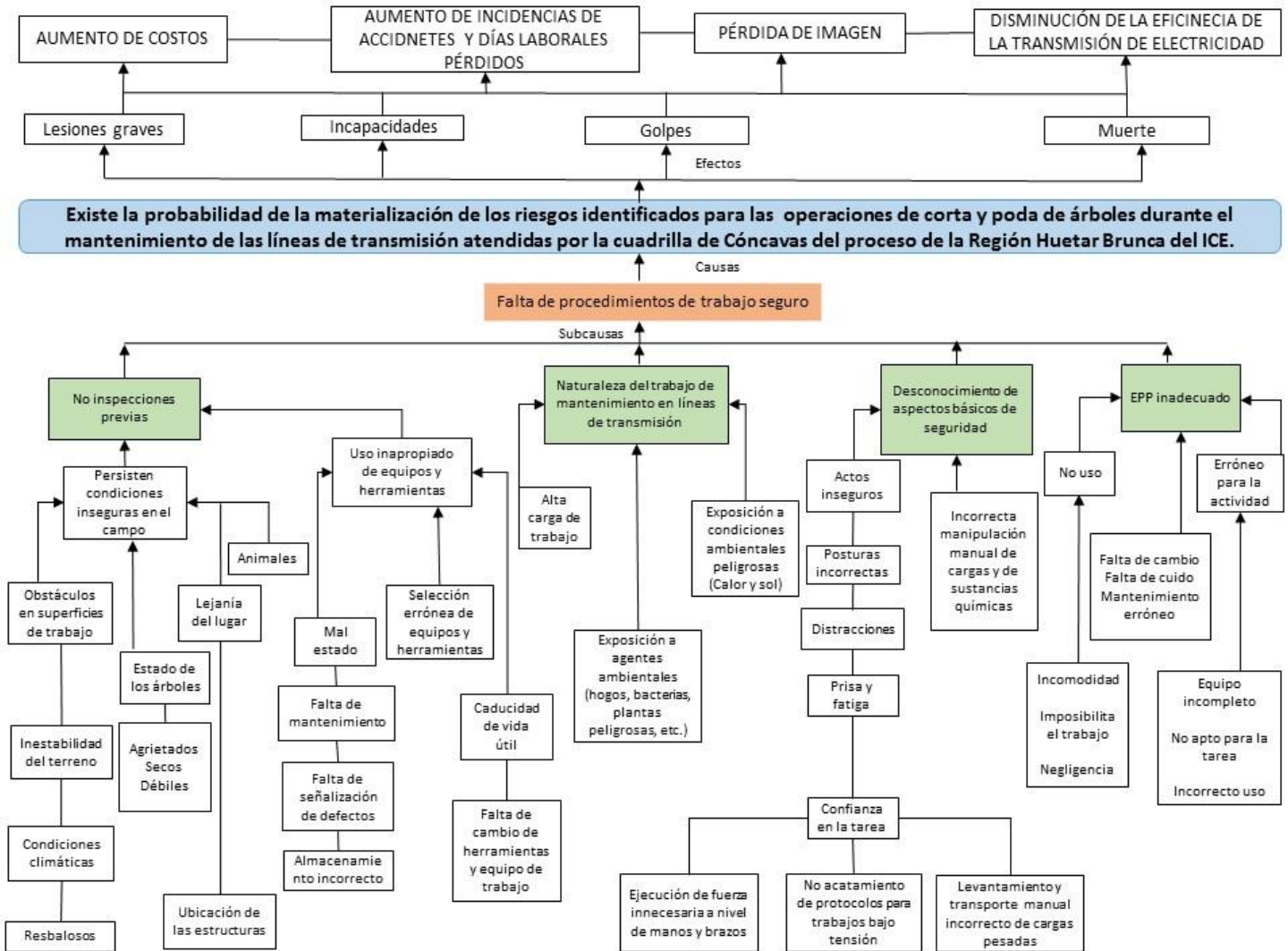


Figura 4. 1. Árbol de problemas para los riesgos operacionales identificados.

Fuente: Badila, K. (2015).

En la figura anterior se ilustran todas las posibles causas de los riesgos evaluados previamente, tomando como causa inmediata la falta de procedimientos específicos para garantizar estas operaciones como trabajo seguro. Esto, debido a 4 principales subcausas; la falta de inspecciones previas del lugar de trabajo, lo que accede a que persistan condiciones inseguras en el campo como por ejemplo la inestabilidad tanto en el terreno como en los árboles que deben podar o cortar, los cuales podrían estar secos o agrietados, las áreas de paso podrían estar obstruidas por falta de orden de los equipos de trabajo. También, al no realizar inspecciones antes del trabajo, es difícil asegurar que tipo de animales podrían estar en la zona, aunque se supondría cuáles animales podrían atacar a los operarios según el tipo y lejanía del lugar donde deban realizar las operaciones. Otro punto dentro de esta subcausa es el uso inapropiado de las herramientas y equipos de trabajo, los cuales podrían estar dañados o deteriorados, ya sea por un inadecuado mantenimiento y almacenamiento de los mismos, o bien, la caducidad de su vida útil. Para el caso de la naturaleza del trabajo, es de esperarse que los operarios deben estar expuestos por más de la mitad de su jornada de trabajo a agentes físicos como radiación solar principalmente y agentes biológicos como plantas peligrosas, bacterias, hongos, etc.

Los actos inseguros por parte de los operarios durante la ejecución de su trabajo, podrían asociarse a la falta de conocimientos de medidas básicas de seguridad, relacionado algunos como el inapropiado manejo manual de materiales, evidenciando malas posturas, sobreesfuerzos, fatigas y falta de concentración en las tareas y además, en el caso de los riesgos eléctricos, sí existen protocolos de trabajo seguro para la prevención de este tipo de riesgos, pero el descuido del mismo podría ser causado por una deficiente divulgación del mismo a los operarios o bien, por negligencia por parte de los colaboradores.

Por último, lo referente al equipo de protección personal, se podría llegar a considerarse como inadecuado ya sea porque no lo utilizan durante el trabajo, pero también, por utilizar un equipo de protección erróneo para la actividad que ejecutan. Generalmente, esto sucede por la percepción de incomodidad, negligencia, en ocasiones, algunos equipos de protección personal llagan a dificultar la realización del trabajo o podrían estar en mal estado.

4.2.2.1 Casos con nivel alto de riesgo

De acuerdo con la evaluación de los riesgos identificados, el ataque de animales contra los operarios de las líneas resultó ser el riesgo con mayor nivel de prioridad, debido principalmente a la presencia de serpientes, abejas, y perros durante las operaciones de corta y poda de árboles, pero también en otros trabajos como el de acceso a las estructuras de transmisión y cuando se realizan inspecciones de mantenimiento y limpieza de servidumbres.

Además, en muchos casos, los ataques de los animales son causa del desarrollo de enfermedades para el personal, como por ejemplo las picaduras de mosquitos, las cuales son la principal causa de zoonosis como dengue, fiebres amarillas, gripes, infecciones y alergias; tales enfermedades influyen considerablemente a los índices actuales de la cantidad de días laborales perdidos para estas operaciones.

En muchos casos, este riesgo puede estar relacionado por errores humanos como las distracciones de los operarios durante el desarrollo de las operaciones y también por no realizar inspecciones previas o buscar información del campo de trabajo, ya que en muchos casos y dependiendo del lugar o zona donde se van a realizar las operaciones, es de esperarse que se encuentran algunos de los animales antes mencionados u otros, por lo que asegurar la presencia de los mismos podría ayudar a preparar medidas preventivas a este riesgo. Sin embargo, otro evento básico que es ajeno al mando de los operarios, es la inexistencia de procedimientos de trabajo donde se describa específicamente lo que se debe hacer en caso del desarrollo de este riesgo, y aun siendo uno de los más frecuentes según los mismos operarios, hasta la actualidad no han sabido minimizarlo.

En ocasiones también se han detectado como causa, la falta de utilización del equipo de protección personal disponible para estas actividades (ver apéndice 4), y la oposición principal de su uso, es por la percepción de incomodidad de los trabajadores mientras realizan las operaciones, dentro de estos equipos se puede mencionar el ejemplo de las botas culebreras, las cuales son consideradas como pesadas y calientes para la cuadrilla, por lo que prefieren usar las botas de hule. También, el caso del casco con protección a la cara y

el cuello, el cual, sirve como barrera para un posible ataque de abejas, los colaboradores por comodidad prefieren utilizar pañuelos que les ayudan a cubrir el cuello.

Para el caso de las posibles fuentes generadoras del riesgo a caídas a distinto nivel (más de 2 metros de altura), donde también el error humano puede considerarse como causa básica de este riesgo de tipo mecánico, ya sea porque el personal realiza negligencias como el no uso de equipo de protección personal completo para trabajos en alturas o la utilización errónea de los mismos (arnés, línea de vida retráctil, doble gancho para el ascenso y descenso de estructuras, estobos, zapatos de seguridad y casco), o también por mal estado de estos equipos, los cuales deben inspeccionarse previo a realizar la operación, anunciar y señalar el equipo que no se debe utilizar, lo que actualmente no se realiza.

Además del descuido de las operaciones y la confianza que tienen los operarios para realizar las actividades, por lo que no creen necesario el asegurar cada elemento de seguridad para altura o seguir algún procedimiento de trabajo para realizar estas actividades. En muchas ocasiones, las operaciones se pueden realizar con prisa y contra tiempo de trabajo, por lo que también es otra posible causa dentro del error humana.

Este evento también puede desarrollarse por la falta de procedimientos de trabajo seguro, donde la mala comunicación entre los mismos compañeros de la cuadrilla, una deficiente supervisión y asignación de responsabilidades para aquellos que van a realizar la operación, y los que deben estar atentos a identificar factores de peligro, imposibilita el prevenir alguna posible caída, al igual del no identificar peligros por inestabilidad de estructuras o el terreno donde se debe realizar el trabajo y peligros por condiciones ambientales riesgosas.

Dentro de las principales causas relacionadas con los contactos directos e indirectos con equipos bajo tensión durante la corta y poda de árboles, se pueden mencionar algunas como la inadecuada utilización del equipo de protección personal o el deterioro del mismo, la falta de comunicación entre los participantes del trabajo, esto involucra además la no aplicación del procedimiento de trabajo eléctrico seguro con el que cuenta el personal, donde se describe que al menos un operario debe estar atento a que los trabajadores que realizan

la operación respeten la distancia mínima de (4 m) entre las líneas u otro equipo energizado y comunicar cuando la distancia sea menor.

Otras causas como maniobras inadecuadas, como la utilización incorrecta de tierras personales y pértigas o que se encuentren en mal estado, o que el trabajo se realice bajo descargas atmosféricas u otra condición climatológica peligrosa. Además de los errores humanos como los ojos y mente no en la tarea y el exceso de confianza para realizar el trabajo.

4.2.2.2. Casos con nivel medio de riesgo

Las tareas posteriores de la corta de árboles (limpieza y recolección de materiales), predispone a factores de riesgos de tipo ergonómico, a causa de sobreesfuerzos al tirar, levantar y empujar equipos, residuos o materiales de trabajo, que en muchas ocasiones se deben hacer de forma manual, principalmente por la imposibilidad de entrada de los vehículos y grúas al lugar donde se debe realizar el trabajo. Los operarios de la cuadrilla no cuentan con suficiente conocimiento de medidas básicas de seguridad para el manejo manual de cargas, pudiendo ser causa de que al ejecutar las operaciones vayan inmersas posturas incómodas, carga estática del cuerpo por largos lapsos, alta carga de trabajo y sobreesfuerzos según la capacidad del personal. También, en muchas ocasiones se logró evidenciar que por cultura, los operarios no dan a conocer el cansancio y la tolerancia de la carga de trabajo para estas operaciones, prefieren concluir su labor en vez de alternar descansos o tiempos de recuperación. También, la falta de utilización de equipo ergonómico, tanto personal como herramientas de trabajo, puede influir a la aparición de enfermedades musculoesqueléticas con el paso del tiempo, o bien una lesión leve en el momento de realizar las operaciones.

En muchos casos, se pueden relacionar causas por fallos en los equipos y herramientas disponibles para la labor, ya sea por la caducidad de su uso o bien por un inadecuado mantenimiento preventivo y correctivo, influyendo a que los trabajadores realicen mayor fuerza o mantengan posturas erróneas a nivel de manos, cuello y espalda principalmente. Al igual que los riesgo anteriores, los sobreesfuerzos físicos están

influenciados por negligencias por parte de los operarios, como el utilizar herramientas no aptas o hechas para diferentes actividades, el realizar trabajos de prisa y el descuido o falta de concentración del trabajo.

Para el riesgo por proyecciones de materiales cuando se realiza la corta de árboles, especialmente cuando se utilizan herramientas como la sierra convencional o telescópica, pudiendo llegar a afectar severamente a los trabajadores si no se utiliza la adecuada protección personal y resguardos para estos y demás equipos utilizados.

También, es importante mencionar otros riesgos con alta probabilidad de ocurrencia como por ejemplo las heridas severas al utilizar herramientas punzocortantes y con filo, caídas al mismo nivel por obstrucción de paso con equipos o materiales de trabajos que pueden ser causa de lesiones incapacitantes, exposición a radiación solar, ya que estos trabajos generalmente son realizados en horas críticas de radiación (8 a.m. a 3 p.m.), además de que dependiendo de la zona de trabajo y los factores individuales del personal, esto también puede ser causa de efectos dañinos para la salud por exposición a condiciones altas de calor (golpe de calor). Existe la probabilidad de daños por riesgos químicos, ya que la cuadrilla manipula sustancias químicas como por ejemplo gasolina, herbicidas e insecticidas, posibilitando la absorción e inhalación de estas sustancias, entre muchos otros casos analizados en la matriz del mapa de riesgo.

4.3. Análisis de la gestión actual en material de salud y seguridad.

Por medio de las herramientas de análisis desarrolladas, se pudieron identificar aspectos relevantes que están directamente relacionados con la gestión actual en materia de seguridad para los trabajos realizados durante el mantenimiento de líneas de transmisión, pudiéndose presentar por medio de las matrices TOWS (ver tabla 4.1 y apéndice 15). Estas representan un análisis actual y una posible estimación de las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades en el tiempo posterior a la aplicación de las recomendaciones propuestas en el presente documento y los planes que actualmente se desarrollan a nivel interno de la organización. Para el caso del análisis en el pasado de la gestión en seguridad, los aspectos de interés para este proyecto eran casi en su totalidad nulos para estas operaciones en específico, por lo que se enfocó a los dos análisis antes descritos.

Actualmente el Negocio de Transmisión de Electricidad, posee fortalezas importantes, como es el inicio del proceso de implementación del Sistema Integrado de Gestión, por lo que se esperaría que a nivel de jefaturas estén anuentes a realizar cambios, tanto a nivel gerencial como a nivel operativo, para cubrir con las necesidades presentes en materia de seguridad en el trabajo. Sin embargo, se evidenció que existe poca participación de altos mandos para poder promocionar y concientizar a los colaboradores en estos temas, ya que todavía se considera como una amenaza para la eficiencia y eficacia de las operaciones.

Ante esta situación, es importante implementar estrategias que ayuden a convencer sobre la importancia de la seguridad en esta área, por ejemplo, el poder evidenciar los beneficios de la implementación de estrategias de trabajo seguro desde perspectivas de costos por accidente y su efecto en la eficiencia del sistema de transmisión. Para el caso del nivel operativo, se podrían concientizar por medio de la capacitación, que a la vez, en este caso es beneficiada por la baja rotación del personal liniero desde el punto de vista de que el fortalecimiento en diferentes temas en seguridad laboral impartidos, se involucraría a un mismo equipo de trabajo, facilitando la mejora continua y conjunta, que a la vez podría ayudar a la estandarización de procedimientos bajo medidas de seguridad.

Según la entrevista al encargado del departamento de seguridad y salud ocupacional de la Región Huetar Brunca (ver apéndice 14), dentro de las principales deficiencias de capacitación para estas operaciones se encuentran las técnicas ergonómicamente apropiadas para distintas tareas que deben realizar estos operarios y la efectiva utilización del equipo de protección personal completo para cualquier trabajo en el campo. Además, se consideró que de un 100% de capacitación formal en aspectos de seguridad, los operarios de las líneas actualmente cuentan con aproximadamente el 50% de los temas básicos relacionados con la naturaleza de su trabajo, ya que muchas de las mejoras que han surgido a nivel administrativo han sido dirigidas a la prevención de riesgos de origen eléctrico por la naturaleza del proceso y han dejado de lado los riesgos de origen operacional, aunque están anuentes que son la principal causa de los accidentes registrados para estas actividades.

Actualmente, existen procedimientos de trabajos específicos para algunas operaciones, los cuales se encuentran por escrito y de forma digital. En ellos, se describe, en términos técnicos, los pasos a seguir en cada tarea u operación, donde también se establece apartados referidos a “Normas de Seguridad” y otro a las “Acciones en caso de emergencia”. El primero, enfatiza solamente a la utilización de equipo de protección personal de manera general (uso obligatorio de casco, zapatos especiales y uniforme de la organización), y el segundo, plantea que el personal debe anunciar el accidente al 911 o a dar aviso a autoridades afines, prohibiendo así, asistir al accidentando.

Ante este panorama, se logró evidenciar, que se omiten aspectos de seguridad que deben estar inmersas durante estas operaciones, como es la prohibición de operar en las líneas en caso de rayerías, tormentas o vientos intensos, tampoco prohíbe el paso de personas no calificadas al área de trabajo, ni tampoco especifican la importancia de la demarcación de la zona de trabajo en la que se realizarán la operaciones. También, es importante plantear las condiciones de salud bajo las cuales los linieros pueden operar y que no amenacen su seguridad, entre otras medidas. Para el caso de emergencias, se deja por fuera los casos de posibles eventos naturales como sismos (los que se suceden con mayor frecuencia en el país), dejando a los colaboradores en libertad de actuar en el caso de ocurrencia de estos. También, se puede evidenciar que, a pesar de la existencia de procedimientos de trabajos generales para operaciones en el campo, no se anuncian adecuadamente, ya que los operarios conocen muy poco de los mismos y tampoco han recibido algún tipo de entrenamiento para ponerlos en práctica todos los días.

Por otro lado, casi la totalidad de los operarios de las líneas son personas con altos conocimientos adquiridos por su larga experiencia en el mantenimiento y operación de las líneas, recalcando la capacidad de los operarios para poder aprender de un trabajo tan versátil como el que se realiza con las líneas de transmisión. Sin embargo, se pudo determinar dificultades en poder involucrar estrategias orientadas a la seguridad, por posibles situaciones, primero porque su cuadro de trabajo está orientado propiamente a la eficacia de la operación, por lo que es difícil que acepten cambios o sugerencias en la forma de realizarlo; y la segunda es por el sentimiento de apropiación del trabajo, ya que los operarios han realizados estas operaciones por muchos años, y a pesar de los sucesos presentado a

algunos compañeros de trabajo, la cultura de seguridad en el trabajo no se aplica en su totalidad.

Además, durante la aplicación de las diferentes entrevistas, se evidenció que para estas operaciones no involucra un proceso de contratación que especifique un perfil de personal con requisitos mínimos para trabajos con líneas de alta tensión, y que a pesar de tener una baja rotación de personal, existe la posibilidad de requerir servicios de personas nuevas para la institución, esto podría presentar desde cierto punto, una desventaja; ya que para poder desarrollar una estandarización de trabajo bajo términos técnicos en combinación con seguridad laboral, se necesita de personas que comprendan la importancia de esta estrategia y que además, permita la evolución del personal actual para poder obtener mejores condiciones de trabajo y así mejorar la situación actual.

También, dentro del Negocio de Transmisión, se realiza un estudio de cada accidente reconocido como riesgo del trabajo para el INS, por lo que estos registros se mantienen en constante actualización, con el fin de que el departamento de seguridad industrial realice el análisis anual de los eventos, evidenciando la funcionalidad de las medidas implementadas en cada negocio para una mejora continua. Un factor crítico durante este proceso, es que dentro de la cultura de trabajo en las líneas de transmisión, difícilmente se dan a conocer los accidentes que no generen consecuencias graves para los afectados, pudiendo estimar que de las estadísticas que actualmente manejan podrían ser aún mayor, perdiendo un recurso de gran importancia que ayudaría a hacer notar la severidad de la situación descrita.

El ICE cuenta con un Reglamento Autónomo de Operaciones, el cual, está estrechamente regido con normas técnicas de operación y cuidados a los equipos e instrumentos utilizados durante el procesos de transmisión. También, maneja una fuerte fortaleza, la cual es la aplicación de medidas de seguridad eléctrica, priorizando una prevención muy riguroso en este tema; que como se mencionó anteriormente, causa que se descuiden otras deficiencias. Ante este tema, una limitante importante en la gestión de la organización, es el hecho de que no exista una regulación a nivel nacional que oriente y establezca las medidas de seguridad para este tipo de ocupación.

Muchos de los aspectos antes mencionados se pueden considerar como factores dinámicos y cambiantes a través de la intervención y aplicación de estrategias de control que atiendan las deficiencias que se pudieron evidenciar. Por esta razón se esperaría que con la aplicación del programa y recomendaciones posteriormente brindadas, tanto los factores internos como los externos que están directamente involucrados con la gestión en el Negocio de Transmisión, pudieran ser los que se presentan en el apéndice 16, y a partir de ella generar otras medidas para la mejora continua en el proceso de la gestión en salud y seguridad.

Para el caso de las mejoras que podrían ser efectivas para la ampliación y fortalecimiento de la gestión en materia de seguridad, se plantean los factores descritos en el apéndice 16, donde se relacionan las actividades que podrían resultar con insumos elevados de recursos pero podrían ser estrategias que no generen cambios importantes con la situación actual del negocio de transmisión de electricidad y de manera contrario, aquellos cambios que pueden presentar inversiones bajas pero con cambios importantes para la organización.

Tabla 4. 1. Matriz TOWS

<p style="text-align: center;">FACTORES INTERNOS</p> <p style="text-align: center;">FACTORES EXTERNOS</p>	<p style="text-align: center;">Fortalezas internas (S)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apoyo por parte de jefaturas para crear políticas y estándares de trabajo seguro. • Personal inician con el desarrollo de estrategias de mejora continua para implementación de un sistema integrado de gestión. • Cuentan con departamento de Seguridad Industrial para todo el ICE • Institución líder en experiencia técnica de linieros. • Confortable ambiente laboral en el UEN. • Se asignan entre operarios las actividades para las operaciones involucradas con los trabajos con líneas de transmisión. • Baja rotación del operarios en líneas de transmisión 	<p style="text-align: center;">Debilidades internas(W)</p> <ul style="list-style-type: none"> • No se implementan los procedimientos de trabajo existentes. • No se describe una forma útil de actuar en posibles emergencias (naturales o por accidente) durante las operaciones en campo. • Formación informal no sistemática de los colaboradores de la cuadrilla • Deficiencias en conocimientos de normativa internacional para líneas áreas. • Capacitaciones en materia de seguridad y prevención de accidentes impartidas para linieros, no cubren con las verdaderas deficiencias identificadas. • No existe un perfil laboral para los casos de contratación de linieros.
<p style="text-align: center;">Oportunidades externas (O)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principal organización en electricidad a nivel nacional. • Aumento de competitividad y mejora de la imagen por la implementación del sistema integral de gestión. • Estandarización de trabajo bajo aspectos de seguridad y calidad en el proceso 	<p style="text-align: center;">Estrategia SO</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Con el apoyo de los altos mandos, se podría llegar a una política en materia de salud y seguridad para trabajo con líneas de transmisión, en combinación con los altos conocimientos técnicos en electricidad con los que actualmente cuentan las cuadrillas; siendo este un gran aporte en el sistema integral de gestión. ✓ La baja rotación del personal, posibilidad menor inversión en la capacitación 	<p style="text-align: center;">Estrategia WO</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Considerando el compromiso que tienen como principal institución para generación, transporte y distribución de electricidad, se pueden introducir y capacitar al personal en materia de salud y seguridad de manera auxiliar al proceso técnico. ✓ Integrar aspectos de prevención durante la aplicación de técnicas en

	<p>de nuevas medidas de trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se puede llegar a mejorar la imagen por medio de la implementación de medidas estandarizadas de seguridad y así serán más competentes como organización. ✓ Cumplir con el principio de la política con la que cuentan a nivel general de la institución, se pueden implementar la concientización de los colaboradores de las líneas de transmisión. 	<p>trabajos con líneas de transmisión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aplicar sistema de contratación con requerimientos mínimos en seguridad para linieros. ✓ Culturalizar el anuncio de todos los accidentes e incidentes materializados en los trabajos con líneas de transmisión eléctrica.
<p>Amenazas externas (T):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Persistente exposición de trabajadores a electricidad, altura y animales. • Inexistencias de normativa nacional para regular trabajos en líneas de transmisión. • Aumento de costos por accidentes. • Interrupción del sistema a causa de accidentes en campo. • Inesperados cambios climáticos en la zona de trabajo con líneas • Demandas hacia la organización por afectados en un posible accidente 	<p>Estrategia ST</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementar un programa de Salud y Seguridad para trabajos con líneas de transmisión para minimizar accidentes y la severidad de la exposición de colaboradores. ✓ Estandarizar procedimientos de trabajo seguro en operaciones con líneas de transmisión ✓ Creación de registros para poder controlar problemas actuales. 	<p>Estrategia WT</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Planificar medidas de emergencia en caso de accidentes en el campo o cambios bruscos del estado del clima, aumenten la posibilidad de accidente en campo. ✓ Involucrar a todo el personal en líneas de transmisión a capacitación y conocimientos de procedimiento de trabajo seguro ✓ Crear un amplio registro de todos los accidentes y mejorar fallas para prevenir accidentes similares

Fuente: Badilla, K. (2015)

V. CONCLUSIONES

- De la totalidad de peligros identificados para las operaciones de corta y poda de árboles, el 31% son peligros de origen mecánico, seguidos de peligros de tipo ergonómicos (15%), biológicos, psicológicos y otros (11% cada uno) y en menor cantidad los peligros físicos (8%), eléctricos y químicos (6% cada uno).
- Se evidenció deficiencias en la aplicación de prácticas de trabajo seguras en actividades relacionadas con la manipulación y levantamiento manual de trozas de madera.
- Los peligros identificados y que han sido causa de aproximadamente el 80% de los accidentes en operaciones de corta y poda de árboles están relacionados con el uso inadecuado de equipo de protección personal durante la ejecución del trabajo, la inestabilidad del suelo y por los lugares de paso obstruidos con equipos y materiales derivados del trabajo.
- Tras la evaluación de los riesgos identificados para las actividades de corta y poda, solamente el 5% de las actividades fueron clasificados con nivel de riesgo alto, representados por riesgos de ataques de animales, caídas a igual o diferente nivel y el riesgo al contacto directo o indirecto con la electricidad.
- Se determinó que la falta de procedimientos de trabajo seguro para estas operaciones es la causa inmediata del problema encontrado durante la investigación.
- Se evidenciaron no conformidades en la gestión de seguridad del Negocio de Transmisión, dentro de ellas: la poca participación a nivel de gerencia, inexistencia de un perfil de contratación para este trabajo, capacitación en materia de seguridad y prevención de accidentes y por último, como se investigan los accidentes materializados en estas actividades.

VI. RECOMENDACIONES

- Actualizar anualmente (como mínimo) las estadísticas de siniestralidad desarrolladas para el análisis de la situación actual y los estudios de identificación de peligros y valoración de riesgos para estas operaciones.
- Implementar un programa de seguridad para operaciones de corta y poda durante el mantenimiento de líneas de transmisión, con el objetivo de mejorar las condiciones de trabajo para los operarios de la cuadrilla de interés de este estudio.
- Implementar a los procedimientos de trabajo existentes para las operaciones de corta y poda de árboles, estrategias que cubran con las deficiencias identificadas en el análisis de la situación actual, destacando la implementación de estrategias de seguridad para realizar estas operaciones.
- Fortalecer el entrenamiento y capacitación para el personal en temas como ergonomía, uso adecuado del equipo de protección personal y a la prevención de accidentes.
- Distribuir responsabilidades para todos los involucrados en las operaciones de corta y poda de árboles.
- Incluir registros que respalden la realización de un análisis preliminar de riesgos antes de comenzar con las operaciones.
- Involucrar cursos técnicos para la preparación del personal de líneas, donde se desarrollen temas de la adecuada ejecución de las operaciones de corta y poda.
- Se sugiere utilizar protección auditiva para evitar el peligro por exposición a ruido cuando se utilice herramientas como sierras y grúas.
- Involucrar inspecciones periódicas al campo, con el objetivo de monitorear y hacer cumplir las buenas prácticas de trabajo bajo principio de salud y seguridad laboral.
- Incentivar a los trabajadores para que anuncien todo tipo de accidentes e incidentes que se puedan llegar a presentar durante la corta de árboles y las demás operaciones en líneas de transmisión.
- Se deben incluir actividades que motiven y que pongan en manifiesto las quejas y necesidades sugeridas por los operarios, con el fin de desarrollar un trabajo eficiente.

- Definir un perfil de personal para esta ocupación, con el fin de tener una guía en futuras contrataciones para el mantenimiento de líneas de transmisión, con el fin de garantizar un personal competente para el desarrollo de las tareas involucradas.
- Es importante realizar estudios similares para las demás operaciones en líneas de transmisión, con el fin de obtener mejoras y beneficios de mayor magnitud a nivel de todos los procesos del Negocio de transmisión de electricidad.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Moreno, E. (2014). Informe técnico de accidentabilidad No. 5327-032-2015). San José, Costa Rica: ICE. (Informe técnico).
- Arcila Arias, José Dariel. (2009). Riesgos para las personas asociados con la intervención de sistemas eléctricos. Recuperado el 04/18, 2015, Obtenido de <http://www.unalmed.edu.co/eventosiem/presentacionespdf/Josedariel-riesgoelec-trico.pdf>
- Arellano Díaz, J., Rodríguez Cabrera, R., & Grillo Giannetto, M. (Eds.). (2013). Salud en el trabajo y seguridad industrial. Alfaomega Grupo Editor.
- Bermúdez Luque, J. J. (Ed.). (2012). Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en telefonía (10th ed.) IC Editorial.
- Calle, H., & Castillo, P. (2010). Evaluación y prevención de riesgos eléctricos en una subestación. Escuela superior Politécnica del Litoral). 1 (1)
- Capítulo 60 programas de seguridad. En: Enciclopedia de la OIT. (2012).
- Clemens, S. L., Faulkner, W. C., Browning, E. B., Murray, J. S., Alcott, L. M., Stowe, H. B., & Sandburg, C. A. (pubyear). In Emerson R. W., Yeats W. B. And Frost R. L.(Eds.), Primarytitle[originalforeigntitle] (H. D. Thoreau, E. E. Dickenson Trans.). Placeofpub: Publisher. Doi:DOI(Clemens, Faulkner, Browning, Murray, Alcott, Stowe, & Sandburg, pubyear)
- Conevit. (2015). *Diagrama de Pareto*. Obtenido de http://www.ccee.edu.uy/ensenian/catest2/Material/CASO_4_2011.pdf
- Consejo Directivo del ICE. (2011). REGLAMENTO AUTÓNOMO DE ORGANIZACIÓN DEL ICE. San José: ICE.
- FREMM (Producer), & FREMM (Director). (2010). Prevención de riesgos laborales riesgos eléctricos. [Video/DVD] España.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Pilar., B. L. (2006). Metodología de la Investigación (Vol. IV). Iztapalapa, D.F., México: mcgraw-Hill.
- ICE. (2014). Grupo ICE. Obtenido de https://www.grupoice.com/wps/portal/acerca_ice_asi_somos_mision
- ICE. (2014). Informe de Accidentabilidad Negocio de Transmisión. San José: ICE.

- ICE. (2014). Resumen de Indicadores syso. San José: ICE.
- ICE. (2015). Implementación Sistema Integrado de Gestión (SIG). San José: ICE.
- Instituto Costarricense de Electricidad. (2011). Postulación al premio nacional a la calidad en la gestión pública., 2015, Obtenido de [http://documentos.mideplan.go.cr/alfresco/d/d/workspace/spacesstore/b97cf6fc-cab4-423e-ba45-Instituto Nacional Seguridad e Higiene en el Trabajo. \(2001\). Guía para la Evaluación y Prevención del Riesgo eléctrico. Obtenido de http://www.insht.es/Ins-htweb/Contenidos/Normativa/guiastecnicas/Ficheros/g_electr.pdf](http://documentos.mideplan.go.cr/alfresco/d/d/workspace/spacesstore/b97cf6fc-cab4-423e-ba45-Instituto Nacional Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2001). Guía para la Evaluación y Prevención del Riesgo eléctrico. Obtenido de http://www.insht.es/Ins-htweb/Contenidos/Normativa/guiastecnicas/Ficheros/g_electr.pdf)
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (s.f.). Capítulo 60. Programas de seguridad. Obtenido de <http://site.ebrary.com/lib/itcrsp/docdetail.action?Docid=10625608&ppg=1c3facc46822c/ICE.pdf>
- Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. (2013). Centro para el Control y Prevención de Enfermedades. Obtenido de http://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/92-106_sp/
- Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. (21 de Enero de 2015). Prevención de caídas y electrocuciones durante la poda de árboles. Obtenido de http://www.cdc.gov/spanish/NIOSH/docs/92-106_sp/
- Ley General De Electricidad, San José. U.S.C. 1 (2010).
- Loardoivan Mariy & Limo Domenack Ruben. (IVAN MARI LOARDO y RUBEN LIMO DOMENACK). Trabajos con tensión mantenimiento de líneas energizadas Recuperado el 03/22, 2010, Obtenido de <http://jornadastecnicasisa.co/Historico/2008/li-neas/TRABAJOS%20CON%20TENSION%20MANTENIMIENTO%20DE%20LI-NEAS%20ENERGIZADAS%20REP.pdf>
- Mejía Quijano, R. C. (Ed.). (2001). Administración de riesgos un enfoque empresarial (2nd ed.). Medellín, Colombia.: Universidad EAFIT.
- MINAE. (2011). Sector energía de costa rica VI plan nacional de energía 2012-2030. Recuperado el 04/21, 2015, Obtenido de

- http://www.dse.go.cr/es/03publicaciones/01politicaenerg/diagnostico_vi_pne_2012-2030_julio2012.pdf
- Ministerio De Empleo Y Seguridad Social De España. (2008). Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión. 2015, Obtenido de <http://www.boe.es/boe/dias/2008/03/19/pdfs/A16436-16554.pdf>
- Ministerio Del Ambiente Y Energia (MINAE). (2008). Diagnóstico V plan nacional de energía 2008-2021., 2015, Obtenido de <http://www.dse.go.cr/es/03publicaciones/01politicaenerg/vdiagnosticoplannacionalenergia.pdf>
- Miranda Carrasco Danilo. (2011). Riesgos eléctricos.
- Muñiz, B. F., Peón, J., Manuel Montes, & Ordás, C. J. V. (2005). Antecedentes del comportamiento del trabajador ante el riesgo laboral: Un modelo de cultura positiva hacia la seguridad. (España). Revista De Psicología Del Trabajo y De Las Organizaciones, 21(3), 207-234. Obtenido de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?Direct=true&db=fua&AN=20872931&lang=es&site=ehost-live>
- Negocio de Transmisión ICE. (2015). Clientes del NTE. San José: ICE.
- NIOSH. (2009). Seguridad eléctrica. Recuperado el 04/21, 2015, Obtenido de http://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2009-113_sp/pdfs/2009-113_sp.pdf
- NTE ICE. (2014). Estructura Organizacional del Sector Electricidad. San José: ICE.
- Norma Para La Seguridad Eléctrica En Lugares De Trabajo. Anexo U.S.C. (2012).
- Obed Jiménez, M.C. Cantu, Vicente. (2006). Líneas de transmisión y distribución de energía eléctrica. Área de Ingeniería Mecánica, Universidad de Nuevo León, México.
- OSD. (2013). Obtenido de <http://saludyseguridad.blogspot.com/2013/07/tipo-de-corta.html>
- Universidad de los Lagos . (2008). Chile.
- OSHA. (2014). Derechos de los trabajadores. Recuperado el 04/25, 2015, Obtenido de <https://www.osha.gov/Publications/3473workers-rights-spanish.pdf>

- Parra, M. (2003). Conceptos básicos en salud laboral.1, Recuperado el 12 de abril del 2015. Obtenido de <http://www.edpcollege.info/ebooks-pdf/ser009.pdf>
- Ramos flores, A. C. (2007). “estudio de factores de riesgo ergonómico que afectan el desempeño laboral de usuarios de equipo de cómputo en una institución educativa”.
- Rivera Juárez, J. M., Madrigal-Melchor, J., Enciso-Muñoz, A., & López-Chávez, J. (2011). Persistencia de las ideas previas sobre electricidad de los alumnos de la licenciatura de física de la universidad autónoma de zacatecas. (Español) *latinamerican Journal of Physics Education*, 5(2), 537-542. Obtenido de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?Direct=true&db=ehh&AN=65560979&lang=es&site=ehost-live>
- Universidad Politécnica de Madrid. (2012). Estudio de soluciones existentes en el mercado para la inspección y mantenimiento de líneas eléctricas de alta tensión. Recuperado el 04/07, 2015, Obtenido de http://oa.upm.es/25649/1/Linea_de_alta_tension.pdf
- Valerio, C., Rojas, M. & Obando, P. (2014). Líneas de transmisión y campos electromagnéticos. Recuperado de 04/12, 2015, Obtenido de <http://www.grupoice.com/wps/wcm/connect/af06268047cded72919ff9f079241ace/Folleto+L%C3%adneas+de+Transmisi%C3%b3n+y+Campos+Electromagn%C3%a9ticos.pdf?MOD=AJPERES>

VIII. ANEXOS

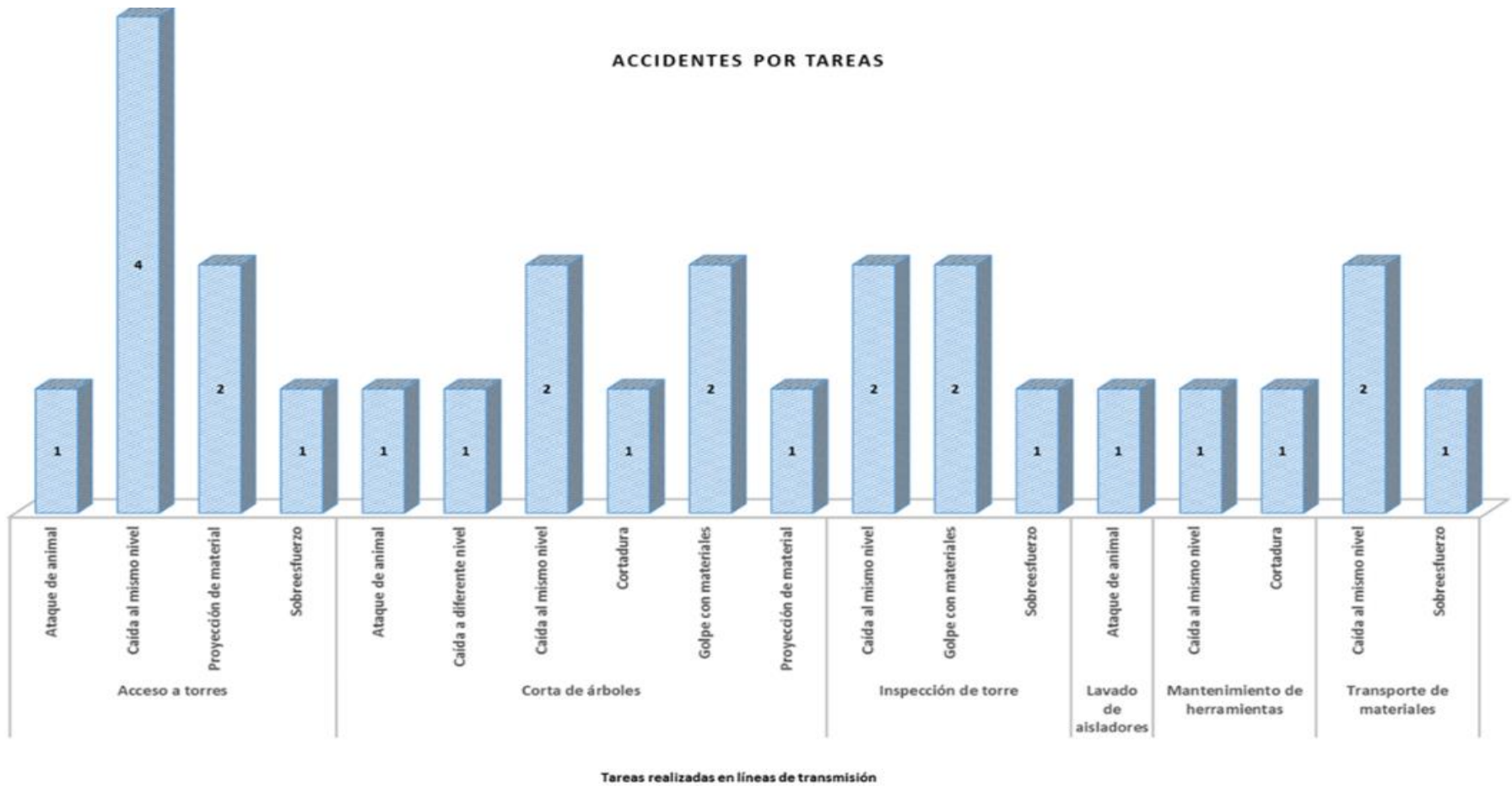
Apéndice 1. Matriz TOWS

Factores internos	Fortalezas internas (S): por ejemplo, cualidades administrativas, operativas, financieras, de comercialización, investigación y desarrollo, ingeniería	Debilidades internas(W): por ejemplo, debilidades en las áreas incluidas en el cuadro de "fortalezas"
Factores externos		
Oportunidades externas (O) (considérense también los riesgos): por ejemplo, condiciones económicas presentes y futuras, cambios políticos y sociales, nuevos productos, servicios y tecnología	<p>Estrategia SO:</p> <p>maxi-maxi</p> <p>Potencialmente la estrategia más exitosa, que se sirve de las fortalezas de la organización para aprovechar las oportunidades</p>	<p>Estrategia WO:</p> <p>mini-maxi</p> <p>Por ejemplo, estrategia de desarrollo para superar debilidades a fin de aprovechar oportunidades</p>
Amenazas externas (T): por ejemplo, escasez de energéticos, competencia y áreas similares a las del cuadro superior de "oportunidades"	<p>Estrategia ST:</p> <p>maxi-mini</p> <p>Por ejemplo, uso de fortalezas para enfrentar o evitar amenazas</p>	<p>Estrategia WT:</p> <p>mini-mini</p> <p>Por ejemplo, atrincheramiento, liquidación o sociedad en participación</p>

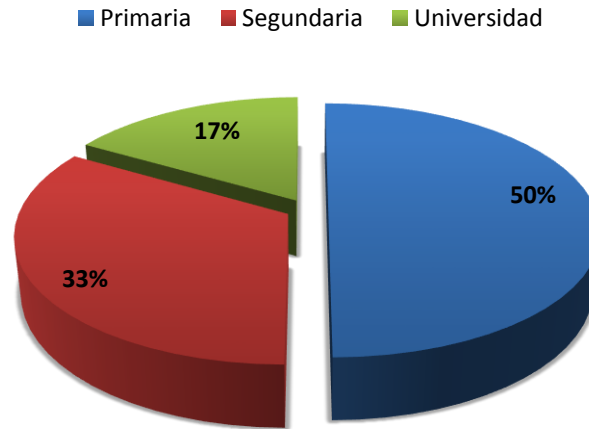
Fuente: Geocities. (2007)

VIII. ÁPENDICE

Apéndice 1. Accidentes y lesiones registrados por el INS para las tareas realizadas en líneas de transmisión de electricidad

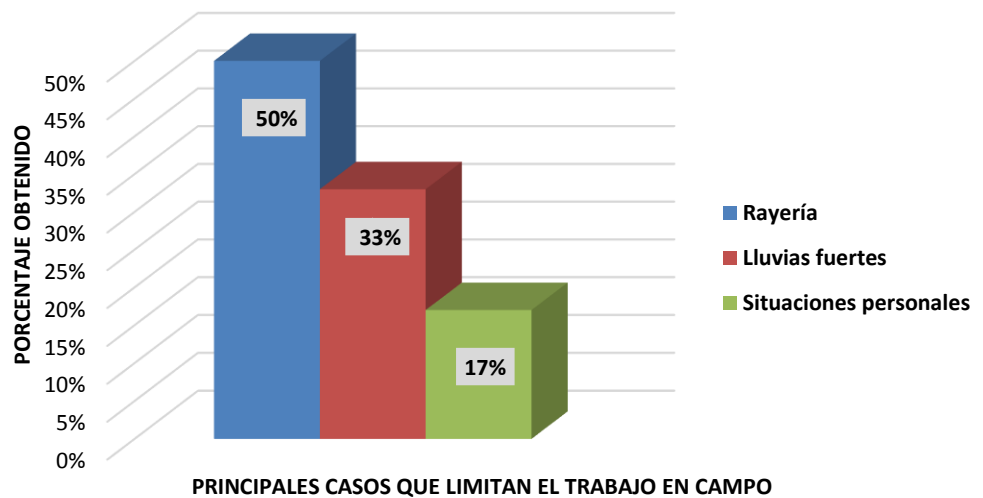


Apéndice 2. Porcentaje de escolaridad de los linieros.



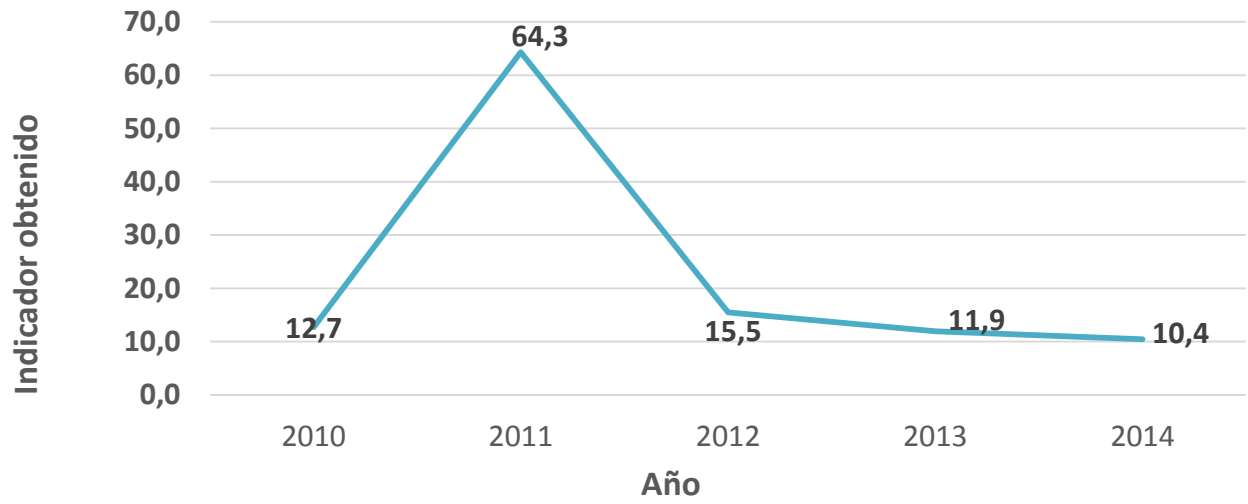
Fuente: Badilla, K. (2015)

Apéndice 3. Perspectiva de los operarios sobre las principales situaciones que limitan el trabajo en campo



Fuente: Badilla, K. (2015)

Apéndice 4. Duración media de los días perdidos por incapacidad



Fuente: Badilla, K. (2015).

Apéndice 5. Entrevista semiestructuradas a operarios de la cuadrilla de Cónccavas.

DATOS GENERALES

Edad

Puesto

Antigüedad en el puesto

¿Cuál es el grado académico?

¿Conoce el procedimiento a seguir durante el mantenimiento de las LT? (SI / NO)

¿Cuál es la frecuencia del mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo en las líneas de transmisión?

¿Qué labores específicas realiza durante la ejecución del mantenimiento?

¿Cuáles son los equipos o herramientas que usted utiliza?

¿Hay participación activa por parte del Ingeniero Encargado de Mantenimiento y el Supervisor Técnico durante el progreso del trabajo? (si/no) Explique

¿Cuáles son sus responsabilidades?

¿Cuál es la duración aproximada del mantenimiento en cada línea de transmisión?(en cada tarea)

¿Cuáles implementos se utilizan para el saneamiento?

¿Recibió entrenamiento para la ejecución del proceso de mantenimiento en línea de transmisión? (SI / NO) Explique

¿Está informado sobre los peligros y precauciones cuando está trabajando en las LT?

¿Cuáles considera son las labores más peligrosas durante el desarrollo de su trabajo y que podrían provocar algún accidente?

¿Ha recibido capacitación de temas en seguridad laboral, específico para este proceso? (SI / NO)

¿Sigue medidas de seguridad y precauciones durante la ejecución de las labores de saneamiento? (SI / NO) Explique

¿Utiliza EPP durante las operaciones en líneas de transmisión? (SI / NO) Explique

¿Qué aspectos considera que se deberían mejorar durante su trabajo en LT?

En caso de emergencias o accidente, ¿Cuáles son los pasos a seguir?

¿Existe algún perfil para los trabajadores que realizan este tipo de trabajo? (coordinador)

¿Qué opina usted de la estandarización de operaciones dentro de la empresa, desde el punto de vista de la Seguridad Laboral?

Apéndice 6. Lista de verificación para la identificación de peligros.

LISTA DE VERIFICACIÓN	Elaborado por: Kristel Badilla Castañeda			Bases normativas: NTP 72, NTP 202, NTP 308 y NTP 684. NFPA 70E, herramientas propias de la organización y INSHT
Situación por observar	Sí Cumple	No Cumple	N/A	Observaciones
Condiciones de Generales de Seguridad y Estructurales				
Los operarios cuentan con capacitación para la realización segura de las operaciones de este tipo				
Los operarios están capacitados para atender cualquier emergencia relacionada con este tipo de tareas.				
Los operarios están informados de los peligros a los que están expuestos durante el desarrollo de su trabajo.				
Existe personal que se dedique a supervisar el trabajo seguro de los involucrados en el mantenimiento de las líneas de transmisión				
Se realiza una inspección general del lugar antes de las operaciones de mantenimiento de las líneas de transmisión				
Antes de cualquier operación se toman en cuenta las condiciones climatológicas.				
Los procedimientos son repasados antes de comenzar las operaciones				
Se utiliza equipos de protección personal (casco, chaleco, zapatos de seguridad)				
Se mantiene la comunicación clara entre los operarios antes de los trabajos de mantenimiento.				

Se lleva registro de todas las inspecciones y operaciones realizadas.				
Se cuenta con un cronograma de mantenimiento preventivo				
Trabajo en Alturas				
Cuentan con la implementación de un permiso para trabajos en altura.				
El personal llena el permiso para trabajos en altura.				
Los equipos para altura que se utilizan en la labor se encuentran en buen estado.				
Cuerdas y correas (tejido) usadas en líneas de salvamento, y los componentes de resistencia del arnés son de fibras sintéticas.				
El personal que realiza trabajos en altura ha recibido instrucciones y capacitaciones de cómo ejecutar la tarea				
Se tienen elementos de equipo de protección personal apropiado, requerido y en buen estado (arnés, línea de vida verticales, conexiones, dispositivos de desaceleración)				
Se han impartido capacitaciones al personal sobre el uso de Equipo de Protección Personal para alturas				
Peligros Ergonómicos y por Manipulación manual de cargas				
Cuando se manipulan manualmente cargas el trabajador debe inclinarse o girar				
El peso de las cargas manipuladas manualmente son de peso menor a 25 Kg				
La manipulación de cargas se realiza a distintas alturas				
Durante las operaciones en las líneas de transmisión, los operarios mantienen posturas correctas de trabajo.				

Existen movimiento repetitivos durante el mantenimiento de las líneas bajo tensión				
Las herramientas pueden ser usadas sin forzar la mano o muñeca en una posición incómoda.				
Las herramientas son livianas para no forzar el brazo y hombro.				
Uso de Herramientas manuales y equipos				
Se transporta en cajas de herramientas portátiles.				
Las herramientas son usadas dentro de sus limitaciones de diseño				
Las herramientas son usadas para un propósito específico.				
Se realizan pruebas de funcionamiento de las máquinas el día anterior a cada operación.				
Los trabajadores realizan el trabajo sin ningún tipo de alhajas o ropa holgada				
Las herramientas se ajustan a la mano cómodamente.				
Se realizan inspecciones de funcionamiento antes del uso de cualquier equipo o herramienta				
Cuentan con un programa de mantenimiento preventivo de máquinas, equipo y herramientas				
Las herramientas dañadas, con defectos o gastadas, son marcadas y quitadas del servicio hasta que sean reparadas.				
Las siguientes áreas están protegidas: puntos de compresión, puntos de corte, correas, poleas, cadenas, mecanismos de tracción, superficies calientes, cuchillas, partes giratorias.				

Trabajo bajo tensión eléctrica				
Existe conocimiento e implementación de estándares de seguridad y procedimientos específicos para trabajos con baja, media y alta tensión				
Usan EPP adecuado para las operaciones (guantes de goma aislante, Ropa resistente a fuego, casco de material no conductor, lentes de seguridad, calzado de material aislante, mangas de goma aislante)				
Las líneas cuentan con protección de los cables eléctricos mediante tubo aislante.				
Cuentan con indicador de tensión para cables				
Utilizan algún sistema de puesta a tierra para las operaciones realizadas en las líneas de transmisión				
Se implementa un programa formal de bloqueo y etiquetado				
¿Los trabajadores reciben entrenamiento sobre qué hacer en caso de accidentes con electricidad y cómo prestar los primeros auxilios?				

Recopilado por: Badilla, K. (2015)

Apéndice 7. Observación participativa de las tareas.

OBSERVACIÓN PARTICIPATIVA				
Línea de Trabajo:				Tarea:
Torre:				Fecha de Observación:
Descripción del proceso	Tipo de herramientas	Nombre de las Herramientas	EPP utilizado	OBSERVACIONES

Apéndice 8. Cuadro resumen de la identificación de peligros.

Mecánico	Eléctrico	Físico	Químico	Biológico	Ergonómico	Psicosocial	Otros
Mantenimiento inadecuado a herramientas	Trabajos en caliente o bajo tensión	Ruido	Polvo de madera	Bacterias	Diseño y organización del trabajo	Actos inseguros	Vandalismo
Equipo o partes calientes	Descargas eléctricas atmosféricas	Campos magnéticos	Herbicidas	Animales (abejas, culebras, perros, aves, hormigas.) Gusanos	Sobre carga física (cargas pesadas)	Comunicación no asertiva durante las operaciones	Inadecuado delimitación del área libre en el suelo cuando existen cargas suspendidas por izaje
Estructuras inestables	Electricidad por inducción	Radiación solar	Uso de combustible y grasas	Hongos	Mala ejecución de técnicas de levantamiento de cargas manuales	Estrés	Enfermedades crónicas
Inestabilidad de suelo		Calor		Insectos	Movimiento repetitivo	Deficiente capacitación	Problemas audiovisuales de operarios
Maquinaria deteriorada	Vibraciones			Plagas (pulgas, garrapatas, entre otros)	Posturas (prolongadas, mantenida, forzada.		Caminos con dificultad de acceso
Materiales suspendidos o en el suelo obstruyendo el paso	Equipo energizados por inducción	Vibraciones		Plantas peligrosas	Capacidad de los trabajadores (físicas y fisiológicas)	Jornada de trabajo: no pausas, bajo	EPP inadecuado o deficiente
Accesorios y equipo punzocortante							

						rotación de personal, horas extras	Condiciones climáticas peligrosas (vientos, lluvias, rayerías, nieblas)
Superficies a distinto nivel						Monotonía del trabajo	Desconocimiento de procedimientos de trabajo y de emergencia
Superficies inestable al mismo nivel							
Almacenamiento inadecuado de las herramientas							
Estructuras de trabajo (árboles, postes) agrietadas o con resistencia al corte			Derrames de líquidos inflamables			Sobrecarga física y mental	
Proyección de materiales derivados de las tareas							
Equipo de salvamento deteriorado							
Inexistencia de cambio de EPP por vida útil							

Fuente: Badilla, K. (2015)

Apéndice 9. Nivel de intervención de acuerdo la valoración de riesgos.

Origen del riesgo	Grado de Riesgo	Príodad de intervención
Mecánico	Bajo	< 30 días
	Medio	< 5 días
	Alto	Inmediata
Eléctrico	Bajo	< 30 días
	Medio	< 5 días
	Alto	Inmediata
Físico	Bajo	< 30 días
	Medio	< 5 días
	Alto	Inmediata
Químico	Bajo	< 30 días
	Medio	< 5 días
	Alto	Inmediata
Biológico	Bajo	< 30 días
	Medio	< 5 días
	Alto	Inmediata
Ergonómico	Bajo	< 30 días
	Medio	< 5 días
	Alto	Inmediata
Otros	Bajo	< 30 días
	Medio	< 5 días
	Alto	Inmediata

Fuente: Badilla, K. (2015)

Apéndice 10. Riesgos identificados para las operaciones de corta y poda de árboles.

ORIGEN	MECÁNICOS	ELÉCTRICOS	FÍSICOS	QUÍMICOS	BIOLÓGICOS	ERGONÓMICOS	OTROS
RIESGOS	Caídas a un mismo nivel, producto de traspíe, resbalones y tropezones.	Contacto directo al trabajar con equipo o líneas eléctricas energizadas.	Exposición al calor (exterior e interior).	Contacto al manipular o trabajar con sustancias químicas.	Ataque de animales	Sobre esfuerzo físico al levantar, llevar o colocar un objeto	Agresión de personas ajenas a la empresa contra personas que están realizando sus tareas
	Caídas a distinto nivel, (caídas de altura desde: árboles, edificios, andamios, torres, postes, escaleras, gradas, máquinas de trabajo, vehículos) y en profundidades (pozos, fosos, excavaciones, aberturas en el suelo.	Contacto indirecto al trabajar cerca de equipo o líneas eléctricas energizadas.	Exposición al frío (exterior e interior).	Por inhalación de sustancias químicas	Virus	Sobre esfuerzo físico al empujar objetos o tirar de ellos.	Golpes involuntarios recibidos de otra persona
	Caídas de objetos (durante su manipulación y sin manipulación).	Descargas eléctricas atmosféricas	Exposición a radiaciones nocivas (ultravioleta x exposición al sol, equipos, computadores, entre otros)	Por ingesta	Bacterias	Fatiga o Lesiones musculoesqueléticas por carga estática del cuerpo (adoptar una postura incorrecta de trabajo durante lapsos largos)	Por uso o accionamiento de vehículo

	Derrumbe (caídas de masas de tierra, de rocas, de piedras).		Exposición a niveles nocivos de ruidos.	Por absorción	Hongos	Sobre esfuerzo físico por falsos movimientos.	Trastornos psicosociales, estrés, monotonía, repetitividad, sobrecarga mental, desmotivación, desconcentración (señalar el que, o los que afectan directamente)
	Desplome (de muros, de andamios, de escaleras, de pilas de mercancías).		Exposición a vibraciones.	Contacto al manipular o trabajar con partículas o trozos nocivos o lesivos.	Protozoos	Fatiga o lesiones musculoesqueléticas por movimientos repetitivos	Desorden, suciedad, transporte inadecuado de equipos y herramientas de trabajo (señalar el que, o los que afectan directamente)
	Pisadas sobre objetos.		Por excesiva o insuficiente luminosidad natural o artificial	Contacto al manipular hidrocarburos (pinturas, lubricantes, etc.)	Gusanos	Fatiga o lesiones musculoesqueléticas por presión de contacto de partes del cuerpo por utilización de herramientas o por apoyo a estructuras u objetos de trabajo	Daños a terceros
	Choques contra objetos inmóviles (a excepción de choques debidos a una caída anterior).			Exposición a gases, vapores o emanaciones tóxicas.	Plantas	Fatiga o lesiones musculoesqueléticas por utilización errónea de equipos y herramientas de trabajo	Vandalismo

	<p>Golpes con o por, objetos normalmente estacionarios son usados, transportados, almacenados, apilados o colocados. Estar en el trayecto de un objeto en movimiento que esta estacionario y que inesperadamente inicia su movimiento.</p>			Exposición a partículas tóxicas nocivas en suspensión	Parásitos	Fatiga o lesiones musculoesqueléticas por utilización de equipos o herramientas vibratorias	
	<p>Golpes con o por, objetos normalmente en movimiento. Atravesarse en el trayecto de un objeto normalmente en movimiento que se está moviendo. Estar en el trayecto de un objeto normalmente en movimiento que se ha desviado de su trayectoria normal.</p>					Fatiga general por elevada carga de trabajo	
	<p>Golpes contra o pegar contra, objetos colocados temporalmente y que sobresalen a los pasillos, caminos o áreas de trabajo.</p>						
	<p>Golpes en áreas de trabajo congestionadas o estrechas.</p>						
	<p>Golpes durante la ejecución de trabajos</p>						

que requieren fuerza física.						
Heridas con objetos filosos o punzo cortantes						
Atrapamiento por un objeto.						
Atrapamiento entre un objeto en movimiento y otro estacionario						
Atrapamiento entre dos objetos en movimiento (a excepción de los objetos volantes o que caen)						
Atrapado entre dos objetos inmóviles						
Proyecciones (comprendidos los fragmentos volantes y las partículas como resultado de manejo, operación, servicio o falla del equipo o material).						
Aprisionamiento por derrumbe de algún techo o pared.						
Prendimiento con objetos estacionarios que sobresalen.						
Daños a equipos y herramientas a consecuencia del inadecuado almacenamiento						

Fuente: Badilla, K. (2015)

Apéndice 11. Mapa de riesgos

Agente Causal	Fuente Generadora	C	E	P	Grado de Riesgo		Prioridad de Intervención	Medida Propuesta para el manejo del riesgo
					Q	C		
11001. Caídas a un mismo nivel, producto de traspíe, resbalones y tropezones.	Irregularidades del terreno Obstáculos Falta de orden y limpieza de superficies Superficies deslizantes. Derrame de líquidos y/o grasas Poco espacio para paso Disposición inadecuada de materiales. No uso de calzado de seguridad. Mente y ojo no en la tarea. Bordes sobre salen del nivel de terreno	40	10	0,3	120	medio	< 5 días	Mantener orden y limpieza de equipos / herramientas No mantener los materiales y sustancias en área de paso. Mantener los pasillos despejados. Demarcar e identificación de zonas de riesgos. Utilizar EPP adecuado a la actividad realizada. Mantener la concentración en la tarea.

<p>11002. Caídas a distinto nivel, (caídas de altura desde: árboles, edificios, andamios, torres, postes, escaleras, gradas, máquinas de trabajo, vehículos) y en profundidades (pozos, fosos, excavaciones, aberturas en el suelo.</p>	<p>Por inadecuado no uso de EPP (arnés, línea de vida retráctil, doble gancho para ascenso en estructuras, estrobo, uniforme completo, casco, zapatos de seguridad). Amarres inadecuado de equipos de anclajes. Mente no en las tareas. Prisa y fatiga. Mal estado de equipos. Falta de supervisión. Superficies resbaladizas. Inadecuado equilibrio, tracción y agarre. Condiciones ambientales peligrosas (lluvias, vientos). Equipos y herramientas en mal estado. Por falta de procedimientos</p>	50	8	0,8	320	alto	Inmediata	<p>EPP adecuado para cada tarea. Inspección periódica de equipos y herramientas. Concentración en tarea Inspección previa al sitio de trabajo. Identificación de peligros potenciales en el lugar de trabajo. Evitar realizar trabajo con prisa. Seguir procedimientos para cada actividad. Evitar trabajos en condiciones climáticas peligrosas.</p>
---	---	----	---	-----	-----	------	-----------	--

<p>11003. Caídas de objetos (durante su manipulación y sin manipulación).</p>	<p>Inadecuada elevación y transporte de materiales. Inadecuada sujeción de objetos. Mal estado de equipos para el transporte de materiales. Por corte de materiales en altura. Por almacenamiento de objetos en estructuras inestables. No utilizar equipo adecuado para transportar herramientas. Distracción de trabajadores. Condiciones de clima peligrosas (vientos, descarga atmosféricas).</p>	40	6	0,6	144	medio	< 5 días	<p>Mecanizar procesos para el transporte y elevación de materiales. Inspecciones previas de todos los equipos de elevación y transporte de materiales. Implementar medidas básicas de transporte manual de cargas. Asegurar una adecuada sujeción de los objetos. Utilizar cajas de herramientas cuando se deban desplazar materiales. Concentrarse en la tarea</p>
<p>11.004. Derrumbe (caídas de masas de tierra, de rocas, de piedras).</p>	<p>Por estructuras y lugares de trabajo inestables. Por lluvias fuertes. Por acumulación de materiales cerca de lugares de operación. Movimientos telúricos de tierras</p>	50	5	0,2	50	bajo	< 5 días	<p>Inspeccionar el área de trabajo antes de cualquier operación. Utilizar sistemas de soportes y para la estabilidad de terrenos en actividades que lo permiten. Suspender el trabajo bajo condiciones atmosféricas peligrosas.</p>
<p>11005. Desplome (de muros, de andamios, de escaleras, de pilas de mercancías).</p>	<p>Disposición inadecuada de elementos en andamios o escaleras. Almacenamiento</p>	50	5	0,2	50	bajo	< 30 días	<p>Asegurar que todos los elementos estén ajustados correctamente. Utilizar EPP adecuado</p>

	inadecuado de equipos y materiales de trabajo							(de altura, protección a cabeza, calzado)
11006. Pisadas sobre objetos.	Por estructuras filosas a nivel del suelo. Por inadecuada disposición de objetos. Objetos no visibles. Negligencias de trabajadores. Descuidos. Falta de orden y limpieza.	10	5	0,6	30	bajo	< 30 días	Inspecciones previas al campo de trabajo. Identificar y señalar estructuras potencialmente peligrosas a nivel del suelo. Mantener la mente en el tarea. Mantener el área de trabajo limpia.
11007. Choques contra objetos inmóviles (a excepción de choques debidos a una caída anterior).	Descuido de trabajadores. Mente y ojos no en la tarea. Obstáculos en área de paso. Inadecuada identificación y señalización de objetos	10	6	0,8	48	bajo	< 30 días	Concentración en las tareas. Identificar peligros por medio de inspecciones previas al trabajo para señalar y visualizar los objetos peligrosos.
11008. Golpes con o por, objetos normalmente estacionarios son usados, transportados, almacenados, apilados o colocados. Estar en el trayecto de un objeto en movimiento que esta estacionario y que inesperadamente inicia su movimiento.	Utilización de equipos como vehículos, carretillas, tensadora, frenadora, Cabrestante, poleas, roldanas.	50	5	0,6	150	medio	< 5 días	Utilizar resguardo de seguridad de cada equipo que lo permita. Utilizar cada equipo de acuerdo a su función de uso. Disponer de cada equipo de acuerdo a su capacidad de uso. Inspecciones previas. Anunciar deterioros de equipos.

								Señalizar equipos dañados
11009. Golpes con o por, objetos normalmente en movimiento. Atravesarse en el trayecto de un objeto normalmente en movimiento que se está moviendo. Estar en el trayecto de un objeto normalmente en movimiento que se ha desviado de su trayectoria normal.	Utilización de sierras, vehículos, cuadraciclos.	30	8	0,6	144	medio	< 5 días	Disponer de resguardos para equipos en movimiento. Utilizar los equipos para su función real de operación
11010. Golpes contra o pegar contra, objetos colocados temporalmente y que sobresalen a los pasillos, caminos o áreas de trabajo.	Herramientas suspendidas durante las operaciones.	5	6	0,3	9	bajo	< 30 días	Estar concentrados en la tarea. Visualizar todos los objetos suspendidos durante el desarrollo de las tareas.
11011. Golpes con objetos colocados permanentemente o que forman parte de una estructura, que obligan a un esfuerzo extra para evitarlos.	Estructuras salientes en torres	5	6	0,8	24	bajo	< 30 días	Señalizar peligros potenciales. Ojos y mente en la tarea.
11012. Golpes en áreas de trabajo congestionadas o estrechas.	Poco espacio de trabajo. Puertas de carros o salas que imposibilitan el paso. Obstrucción de pasillos con materiales	5	6	0,2	30	bajo	< 30 días	Evitar acumulación de materiales en pasillos o zonas de trabajo con poco espacio. Mantener el paso de tránsito de personal libre.
11013. Golpes durante la ejecución de trabajos que requieren fuerza física.	Tirado de cuerdas, levantamiento y transporte de equipo, herramientas y materiales.	20	8	0,8	128	medio	< 5 días	Mecanizar tareas. Implementar medidas básicas de seguridad para levantamiento y transporte manual de materiales.

11014. Heridas con objetos filosos o punzo cortantes	Utilización de cuchillos, machetes, sierras, lijas, espuelones, ganchos.	5	10	1	50	bajo	< 30 días	Utilizar EPP adecuado para cada operación. Utilizar las herramientas en buen estado. Inspecciones periódicas del estado de los equipos y herramientas.
11015. Atrapamiento por un objeto.	Ropa holgada o prendas no adecuadas para las tareas. Objetos sobresalientes no señalizados. Mente y ojos no en la tarea. Equipos en movimiento. Negligencias de operarios.	1	5	0,3	1,5	bajo	< 30 días	Usar solamente el uniforme institucional. Identificar y señalar de objetos potencialmente peligrosos.
11016. Atrapamiento entre un objeto en movimiento y otro estacionario	Utilización de equipos como vehículos, carretillas, tensadora, frenadora, Cabrestante, poleas, roldanas.	1	2	0,2	0,4	bajo	< 30 días	Armado correcto de equipos de trabajo. Inspección previa al trabajo. Utilizar equipos según sus capacidades de operación
11017. Atrapamiento entre dos objetos en movimiento (a excepción de los objetos volantes o que caen)	Inadecuada disposición y utilización de equipos. Mal estado de equipos. Descuidos y negligencias de trabajadores.	5	2	0,2	2	bajo	< 30 días	Asegurarse del buen funcionamiento de todos los elementos de equipos antes de cada trabajo.
11018. Atrapado entre dos objetos inmóviles	Descuidos. Negligencias Inadecuada señalización.	5	2	0,1	1	bajo	< 30 días	Señalizar peligros potenciales. Ojos y mente en la tarea.
11019. Proyecciones (comprendidos los fragmentos volantes y las partículas como resultado de manejo, operación, servicio o falla del equipo o material).	Utilización de sierras y machetes Limpieza de servidumbres. Accesos a torres.	20	8	0.6	160	medio	< 5 días	Utilizar EPP adecuado (protección a ojos, cabeza, manos y pies),

11023. Aprisionamiento por derrumbe de algún techo o pared.	Estructuras inestables	30	2	0.2	60	bajo	< 30 días	Inspecciones periódicas del estado de techos y paredes
11024. Prendimiento con objetos estacionarios que sobresalen.	Pines en estructuras. Puntos salientes en talleres y edificaciones. Ramas de árboles, herramientas y equipos en labores en líneas.	5	3	0,3	4,5	bajo	< 30 días	Ojo y mente en la tarea. Advertir puntos salientes en talleres y edificaciones
11026. Daños a equipos y herramientas a consecuencia del inadecuado almacenamiento	Inadecuado almacenamiento. Mala utilización de herramientas. No mantenimiento preventivo ni correctivo. Vida útil equipos y herramientas	10	8	0,3	24	bajo	< 30 día	Implementar metodologías para el orden y limpieza. Utilizar las herramientas adecuadas para cada tarea. Verificar el buen funcionamiento de cada herramienta. Disponer de inspecciones periódicas para el mantenimiento preventivo y correctivo. Anunciar y señalar peligros.
12001. Contacto directo al trabajar con equipo o líneas eléctricas energizadas.	Maniobras inadecuada. Incumplimiento de procedimientos y protocolos de trabajo. Tierras personales y pértigas en mal estado. Inadecuado o en mal estado EPP. Falta de comunicación.	50	6	1	300	alto	Inmediata	Cumplir protocolos de trabajo. Elaborar procedimientos de seguridad para labores con equipo y líneas eléctricas energizadas. Evaluar el cumplimiento y dar seguimiento a medidas de contingencia.

<p>12002. Contacto indirecto al trabajar cerca de equipo o líneas eléctricas energizadas.</p>	<p>Maniobras inadecuada. Incumplimiento de procedimientos y protocolos de trabajo. Tierras personales y pértigas en mal estado Inadecuado o en mal estado EPP. Falta de comunicación.</p>	50	6	1	300	alto	Inmediata	<p>Cumplir protocolos de trabajo. Elaborar procedimientos de seguridad para labores con equipo y líneas eléctricas energizadas. Evaluar el cumplimiento y dar seguimiento a las medidas de contingencia.</p>
<p>12004.Descargas eléctricas atmosféricas</p>	<p>Incumplimiento de procedimientos y protocolos de trabajo. Tierras personales y pértigas en mal estado. Inadecuado o en mal estado EPP. Falta de comunicación.</p>	50	2	0.8	100	medio	< 5 días	<p>Cumplir protocolos de trabajo. Elaborar procedimientos de seguridad para labores con equipo y líneas eléctricas energizadas. Evaluar el cumplimiento y dar seguimiento. Utilizar programa de detección de alertas hidrometeorológico en tiempo real coordinado con el CENCE. Comunicaciones efectivas. Evacuar el sitio de trabajo.</p>

12005.Electricidad por inducción	Falta de protecciones (tierras mecánicas y personales). Verificación de ausencia de tensión. Incumplimiento de distancias eléctricas de aislamiento. Inadecuado EPP. Incumplimiento de procedimientos y protocolos. Falta de capacitación y entrenamiento.	50	3	1	150	medio	< 5 días	Utilizar protecciones en buen estado. Asegurar la colocación de tierras mecánicas y personales. Cumplir protocolos de trabajo. Elaborar procedimientos de seguridad para labores con equipo y líneas eléctricas energizadas. Evaluar el cumplimiento y dar seguimiento. Procedimiento para bloqueo y etiquetado.
13001. Exposición a los calores (exteriores e interiores).	Condiciones ambientales extremas. EPP inadecuado o impropio. Alta carga de trabajo.	40	7	0,3	84	bajo	< 30 días	Contar con bebidas hidratantes. EPP para radiación solar. Estudios de estrés térmicos para describir medidas específicas para cada región
13002. Exposición al frío (exteriores e interiores).	Condiciones ambientales extremas. EPP inadecuado o impropio. Alta carga de trabajo.	40	2	0,3	24	bajo	< 30 días	EPP adecuado para condiciones de frío. Establecer procedimientos y protocolo para condiciones extremas de frío.
13003.Exposición a radiaciones nocivas (ultravioleta x exposición al sol, equipos, computadores, entre otros)	Exposición a UV natural en tiempos prolongados. Equipos como computadoras, máquinas de soldar.	20	9	1	180	medio	< 5 días	EPP adecuado para UV. Uso de filtros y bloqueadores solares. Tiempos profilácticos de descanso

13004. Exposición a niveles nocivos de ruidos.	Sierras, equipo especial para el mantenimiento de líneas, motoguadañas, trabajos en talleres (uso de esmeril).	20	5	0,6	60	bajo	< 30 días	Utilizar protección auditiva, mantenimiento adecuado de equipos de trabajo, cumplimiento de protocolo y procedimiento de trabajo, supervisión.
13005. Exposición a vibraciones.	Herramientas y equipos de trabajo	20	2	0,1	4	bajo	< 30 días	EPP adecuado, alternancia de periodos de trabajo, supervisión.
13006. Por excesiva o insuficiente luminosidad natural o artificial	Excesiva o poca iluminación natural o artificial.	20	10	1	200	medio	< 5 días	Realizar mediciones de iluminación en puestos de trabajo y mejorar condiciones de trabajo en puestos requeridos
14001. Contacto al manipular o trabajar con sustancias químicas.	Manipulación de gasolina, solventes, pinturas, insecticidas, herbicidas, grasas y aceites, no utilización de EPP.	20	5	0,3	30	bajo	< 30 días	Uso adecuado EPP, supervisión. Capacitación y entrenamiento. Dispositivos adecuados de almacenamiento y transporte de sustancias químicas. Estudios de laboratorios (colinesterasa)
14002. Por inhalación	Manipulación de gasolina, solventes, pinturas, insecticidas, herbicidas, grasas y aceites. No utilización de EPP.	20	5	0,5	50	bajo	< 30 días	Uso adecuado EPP. Supervisión, capacitación y entrenamiento. Dispositivos adecuados de almacenamiento y transporte de sustancias químicas. Estudios de laboratorios (colinesterasa)

14003.Por ingesta	Manipulación de gasolina, solventes, pinturas, insecticidas, herbicidas, grasas y aceites. No utilización de EPP. Higiene personal.	20	5	0,5	50	bajo	< 30 días	Uso adecuado EPP. Supervisión, capacitación y entrenamiento. Dispositivos adecuados de almacenamiento y transporte de sustancias químicas. Estudios de laboratorios (colinesterasa)
14004.Por absorción	Manipulación de gasolina, solventes, pinturas, insecticidas, herbicidas, grasas y aceites. No utilización de EPP. Higiene personal.	20	5	0,5	50	bajo	< 30 días	Uso adecuado EPP. Supervisión, capacitación y entrenamiento. Dispositivos adecuados de almacenamiento y transporte de sustancias químicas. Estudios de laboratorios (colinesterasa)
14005. Contacto al manipular o trabajar con partículas o trozos nocivos o lesivos.	Humos de soldaduras, polvo de madera, nieblas de fumigación, polvo de tierra.	20	5	0,3	30	bajo	< 30 días	Uso adecuado EPP. Supervisión, capacitación y entrenamiento. Dispositivos adecuados de almacenamiento y transporte de sustancias químicas. Estudios de laboratorios (colinesterasa)
14006. Contacto al manipular hidrocarburos (pinturas, lubricantes, etc.)	Manipulación de gasolina, solventes, pinturas, insecticidas, herbicidas, grasas y aceites, no utilización de EPP.	20	5	0,3	30	bajo	< 30 días	Uso adecuado EPP. Supervisión, capacitación y entrenamiento. Dispositivos adecuados de almacenamiento y transporte de sustancias químicas. Estudios de laboratorios (colinesterasa)

14012. Exposición a gases, vapores o emanaciones tóxicas.	Manipulación de gasolina, solventes, pinturas, insecticidas, herbicidas, grasas y aceites, no utilización de EPP.	20	5	0,3	30	bajo	< 30 días	Uso adecuado EPP. Supervisión, capacitación y entrenamiento. Dispositivos adecuados de almacenamiento y transporte de sustancias químicas. Estudios de laboratorios (colinesterasa)
14013. Exposición a partículas tóxicas nocivas en suspensión.	Limpieza de estructuras metálicas. Mantenimiento de herramientas.	20	2	0,6	24	bajo	< 30 días	Uso adecuado EPP. Supervisión, capacitación y entrenamiento. Dispositivos adecuados de almacenamiento y transporte de sustancias químicas
15001. Ataque de animales	Mordeduras de serpientes, perros, dantas, picaduras de abejas, mosquitos, aves, hormigas, ataque de toros.	50	8	1	400	alto	< 5 días	Uso de EPP adecuado. Ojos y mente en la tarea. Comunicación con propietarios y vecinos. Protocolos y procedimientos. Identificación de zonas de riesgos.
15002. Virus	Enfermedades virales transmitidas por mosquitos	50	8	0,8	320	alto	Inmediato	Repelente, EPP adecuado.
15003. Bacterias	Aguas estancadas. Terrenos pantanosos. Mordeduras de animales. Picaduras de insectos. Contactos con fuentes contaminadas	20	2	0,3	12	bajo	< 30 días	Identificar fuentes contaminadas zonas riesgo. EPP adecuado. Uso de repelente.
15004. Hongos	Humedad excesiva, limpieza de equipos y aseo personal	20	2	0,3	12	bajo	< 30 días	Limpieza y mantenimiento adecuado de los equipos de trabajo.

								EPP adecuado. Identificar síntomas.
15005.Protozoos	Limpieza de servidumbre, limpieza de accesos a estructuras de la línea	20	2	0,3	12	bajo	< 30 días	Identificar fuentes contaminadas zonas riesgo. EPP adecuado. Uso de repelente.
15006.Gusanos	Limpieza de servidumbre, limpieza de accesos a estructuras de la línea	20	2	0,3	12	bajo	< 30 días	Identificar fuentes contaminadas zonas riesgo. EPP adecuado. Uso de repelente.
15007.Plantas	Limpieza de servidumbre, limpieza de accesos a estructuras de la línea	20	2	0,3	12	bajo	< 30 días	Identificar fuentes contaminadas zonas riesgo. EPP adecuado. Uso de repelente.
15008. Parásitos	Limpieza de servidumbre, limpieza de accesos a estructuras de la línea	20	2	0,3	12	bajo	< 30 días	Identificar fuentes contaminadas zonas riesgo. EPP adecuado. Uso de repelente.
16001.Sobre esfuerzo físico al levantar, llevar o colocar un objeto	Levantamiento y transporte manual de materiales, herramientas y equipos de trabajo.	30	7	0,8	168	medio	< 5 días	Capacitación y entrenamiento para levantamiento manual de cargas. Aplicación de técnicas para el levantamiento manual de cargas. Uso de EPP. Mecanizar actividades en la medida de lo posible. Supervisión.

16002. Sobre esfuerzo físico al empujar objetos o tirar de ellos.	Limpieza y recolección de materiales, escombros, herramientas, trasladar materiales y herramientas, durante las actividades de mantenimiento de servidumbres y líneas.	30	9	0,8	216	medio	< 5 días	Desarrollar protocolos de trabajo seguro para actividades de mantenimiento de líneas. Capacitación y entrenamiento. Uso EPP adecuado. Mecanizar actividades en la medida de lo posible. Supervisión
16004. Fatiga o Lesiones musculoesqueléticas por carga estática del cuerpo (adoptar una postura incorrecta de trabajo durante lapsos largos)	Labores de mantenimiento en líneas de transmisión	30	6	0,6	108	medio	< 5 días	Desarrollar protocolos de trabajo seguro para actividades de mantenimiento de líneas. Capacitación y entrenamiento. Uso EPP adecuado. Mecanizar actividades en la medida de lo posible. Supervisión
16005. Sobre esfuerzo físico por falsos movimientos.	Labores de mantenimiento en líneas de transmisión	30	6	0,3	54	bajo	< 30 días	Desarrollar protocolos de trabajo seguro para actividades de mantenimiento de líneas. Capacitación y entrenamiento. Uso EPP adecuado. Mecanizar actividades en la medida de lo posible. Supervisión
16006. Fatiga o lesiones musculoesqueléticas por movimientos repetitivos	Labores de mantenimiento en líneas de transmisión	30	6	0,3	54	bajo	< 30 días	Desarrollar protocolos de trabajo seguro para actividades de mantenimiento de líneas. Capacitación y entrenamiento. Uso EPP adecuado. Mecanizar actividades en

								la medida de lo posible. Supervisión
16007. Fatiga o lesiones musculoesqueléticas por presión de contacto de partes del cuerpo por utilización de herramientas o por apoyo a estructuras u objetos de trabajo	Labores de mantenimiento en líneas de transmisión (angulares de las torres)	30	3	0,8	72	bajo	< 30 días	Desarrollar protocolos de trabajo seguro para actividades de mantenimiento de líneas. Capacitación y entrenamiento. Uso EPP adecuado. Mecanizar actividades en la medida de lo posible. Supervisión
16008. Fatiga o lesiones musculoesqueléticas por utilización errónea de equipos y herramientas de trabajo	Labores de mantenimiento en líneas de transmisión	30	3	0,8	72	bajo	< 30 días	Desarrollar protocolos de trabajo seguro para actividades de mantenimiento de líneas. Capacitación y entrenamiento. Uso EPP adecuado. Mecanizar actividades en la medida de lo posible. Supervisión
16009. Fatiga o lesiones musculoesqueléticas por utilización de equipos o herramientas vibratorias	Labores de mantenimiento en líneas de transmisión (herramientas y equipo manual)	10	3	0,8	24	bajo	< 30 días	Desarrollar protocolos de trabajo seguro para actividades de mantenimiento de líneas. Capacitación y entrenamiento. EPP adecuado. Mecanizar actividades en la medida de lo posible. Supervisión.

								Mantenimiento preventivo de máquinas y herramientas
160010. Fatiga general por elevada carga de trabajo	Labores de mantenimiento en líneas de transmisión	30	8	0,6	144	medio	< 5 días	Rotación de actividades. Tiempos de descanso. Alimentación e hidratación adecuadas
18001. Agresión de personas ajenas a la empresa contra personas que están realizando sus tareas	Labores de mantenimiento en líneas de transmisión	40	2	0,3	24	bajo	< 30 días	Comunicación previa con el propietario. Ingreso a propiedades debidamente resguardados.
18002. Golpes involuntarios recibidos de otra persona	Labores de mantenimiento en líneas de transmisión	40	2	0,3	24	bajo	< 30 días	Demarcación de zona de trabajo. Comunicación previa con propietarios
19001. Por uso o accionamiento de vehículo	Labores de mantenimiento en líneas de transmisión (Negligencias, traslados, utilización de equipo pesado, desplazamientos en cuadracillos)	50	8	0,6	240	medio	< 5 días	No exceder la velocidad máxima permitida. No exceder la capacidad máxima permitida. Ojos y mente en la tarea.

19002. Trastornos psicosociales: estrés, monotonía, repetitividad, sobrecarga mental, desmotivación, desconcentración (señalar el que, o los que afectan directamente)	Todas las actividades en líneas de transmisión.	20	10	0,3	60	bajo	< 30 días	Concientizar al personal. Generar actividades para el manejo de conflictos. Mejorar el manejo de relaciones humana.
19003. Desorden, suciedad, transporte inadecuado de equipos y herramientas de trabajo (señalar el que, o los que afectan directamente)	Talleres, actividades de mantenimiento en líneas de transmisión	20	5	0,6	60	bajo	< 30 días	Mantener orden y limpieza en los centros de trabajo. Capacitación del personal. Implementar 5s
19004. Daños a terceros	Actividades de mantenimiento en líneas de transmisión	40	2	0,05	4	bajo	< 30 días	Comunicación previa con los propietarios. Demarcación de zonas de trabajos
19005. Vandalismo	Actividades de mantenimiento en líneas de transmisión	50	3	0,6	90	bajo	< 30 días	Contratación de terceros para vigilar los activos productivos de la institución. Cambios de tipo de estructura en la línea de transmisión.

Fuente: Badilla, K & Solano, J. (2015)

Apéndice 12. Riesgos identificados para las operaciones de corta y poda de árboles.

ORIGEN	MECÁNICOS	ELÉCTRICOS	FÍSICOS	QUÍMICOS	BIOLÓGICOS	ERGONÓMICOS	OTROS
RIESGOS	Caídas a un mismo nivel, producto de traspíe, resbalones y tropezones.	Contacto directo al trabajar con equipo o líneas eléctricas energizadas.	Exposición al calor (exterior e interior).	Contacto al manipular o trabajar con sustancias químicas.	Ataque de animales	Sobre esfuerzo físico al levantar, llevar o colocar un objeto	Agresión de personas ajenas a la empresa contra personas que están realizando sus tareas
	Caídas a distinto nivel, (caídas de altura desde: árboles, edificios, andamios, torres, postes, escaleras, gradas, máquinas de trabajo, vehículos) y en profundidades (pozos, fosos, excavaciones, aberturas en el suelo).	Contacto indirecto al trabajar cerca de equipo o líneas eléctricas energizadas.	Exposición al frío (exterior e interior).	Por inhalación de sustancias químicas	Virus	Sobre esfuerzo físico al empujar objetos o tirar de ellos.	Golpes involuntarios recibidos de otra persona
	Caídas de objetos (durante su manipulación y sin manipulación).	Descargas eléctricas atmosféricas	Exposición a radiaciones nocivas (ultravioleta x exposición al sol, equipos, computadores, entre otros)	Por ingesta	Bacterias	Fatiga o Lesiones musculoesqueléticas por carga estática del cuerpo (adoptar una postura incorrecta de trabajo durante lapsos largos)	Por uso o accionamiento de vehículo
	Derrumbe (caídas de masas de tierra, de rocas, de piedras).		Exposición a niveles nocivos de ruidos.	Por absorción	Hongos	Sobre esfuerzo físico por falsos movimientos.	Trastornos psicosociales, estrés, monotonía, repetitividad, sobrecarga mental, desmotivación,

							desconcentración (señalar el que, o los que afectan directamente)
	Desplome (de muros, de andamios, de escaleras, de pilas de mercancías).		Exposición a vibraciones.	Contacto al manipular o trabajar con partículas o trozos nocivos o lesivos.	Protozoos	Fatiga o lesiones musculoesqueléticas por movimientos repetitivos	Desorden, suciedad, transporte inadecuado de equipos y herramientas de trabajo (señalar el que, o los que afectan directamente)
	Pisadas sobre objetos.		Por excesiva o insuficiente luminosidad natural o artificial	Contacto al manipular hidrocarburos (pinturas, lubricantes, etc.)	Gusanos	Fatiga o lesiones musculoesqueléticas por presión de contacto de partes del cuerpo por utilización de herramientas o por apoyo a estructuras u objetos de trabajo	Daños a terceros
	Choques contra objetos inmóviles			Exposición a gases, vapores o emanaciones tóxicas.	Plantas	Fatiga o lesiones musculoesqueléticas por utilización errónea de equipos y herramientas de trabajo	Vandalismo
	Golpes con o por, objetos normalmente estacionarios son usados, transportados, almacenados, apilados o colocados. Estar en			Exposición a partículas tóxicas nocivas en suspensión	Parásitos	Fatiga o lesiones musculoesqueléticas por utilización de equipos o herramientas vibratorias	

<p>el trayecto de un objeto en movimiento que esta estacionario y que inesperadamente inicia su movimiento.</p>						
<p>Golpes con o por, objetos normalmente en movimiento. Atravesarse en el trayecto de un objeto normalmente en movimiento que se está moviendo. Estar en el trayecto de un objeto normalmente en movimiento que se ha desviado de su trayectoria normal.</p>					<p>Fatiga general por elevada carga de trabajo</p>	
<p>Golpes contra o pegar contra, objetos colocados temporalmente y que sobresalen a los pasillos, caminos o áreas de trabajo.</p>						
<p>Golpes en áreas de trabajo congestionadas o estrechas.</p>						
<p>Golpes durante la ejecución de trabajos que requieren fuerza física.</p>						
<p>Heridas con objetos filosos o punzo cortantes</p>						

Atrapamiento por un objeto.						
Atrapamiento entre un objeto en movimiento y otro estacionario						
Atrapamiento entre dos objetos en movimiento (a excepción de los objetos volantes o que caen)						
Atrapado entre dos objetos inmóviles						
Proyecciones (comprendidos los fragmentos volantes y las partículas como resultado de manejo, operación, servicio o falla del equipo o material).						
Aprisionamiento por derrumbe de algún techo o pared.						
Prendimiento con objetos estacionarios que sobresalen.						
Daños a equipos y herramientas a consecuencia del inadecuado almacenamiento						

Fuente: Badilla, K. (2015)

Apéndice 13. Entrevista semiestructurada al encargado del departamento de seguridad y salud ocupacional de la Región Huetar Brunca.

- ¿Qué deficiencias consideran usted que se están presentando a la hora de realizar las actividades de corta y poda de árboles durante el mantenimiento de las líneas de transmisión?
- ¿Cuáles pueden ser causa de la gestión administrativa a nivel general del sector electricidad (falta de capacitación, entrenamiento, anunciación de peligros, entre otros)?
- ¿Qué conocimientos, habilidades, destrezas o actitudes creen usted que son necesarios para solventar esas deficiencias?
- ¿Qué aspectos específicos teóricos consideran ustedes que se deben desarrollar en una capacitación para el trabajo de corta y poda de árboles?
- De un 100%, ¿cuál sería el porcentaje de capacitación brindado a los operarios de las líneas del proceso de la Región Huetar Brunca, desde un enfoque de seguridad en las labores de mantenimiento de las líneas de transmisión eléctrica?
- A criterio personal, ¿Cuáles son los temas para la prevención de accidentes durante el Mantenimiento de Líneas de Transmisión con mayor deficiencia para esta Región?
- ¿En qué orden consideran usted que deben ser atendidas esas deficiencias?

Apéndice 14. Entrevista semiestructurada a encargados de grupo en área de Mantenimiento de Líneas de Transmisión

Entrevista Semiestructurada para el Área Mantenimiento de Líneas de Transmisión	Pág:	Cod.
	Fecha	Rev
¿Conoce usted a detalle las labores que se realizan usualmente durante operaciones en las líneas de transmisión y que equipos son utilizados durante las mismas?		
¿Conoce el procedimiento escrito elaborado para cada tarea?		
¿Se realiza la designación de encargados del equipo antes de cada operación?		
¿Se archivan los permisos de las operaciones realizadas en las líneas transmisión?		
¿Existe algún perfil para los trabajadores que realizan este tipo de trabajo?		
¿Se encuentra el personal capacitado para ejecutar labores de este tipo?		
¿Cómo se selecciona al personal involucrado con trabajos en alturas?		
¿Los colaboradores reciben alguna clase de entrenamiento específico para el puesto en el que vayan a laborar antes de iniciar trabajos en campo?		
¿De ocurrir algún cambio en la forma de ejecutar la tarea, quién da la aprobación?		
¿Cuáles son los accidentes más frecuentes durante las operaciones en líneas de transmisión?		
¿Cómo se anuncian y a quién los accidentes materializados?		
¿Qué opina usted de la estandarización de operaciones dentro de la empresa, desde el punto de vista de la Seguridad Laboral?		
¿Considera usted que la estandarización de labores dentro del proceso regional ayude a disminuir la cantidad de accidentes de tipo laboral? ¿Por qué?		

Fuente: Badilla, K.(2015)

Apéndice 15. Matriz TOWS esperada posterior a la implementación de las medidas de control recomendadas.

<p style="text-align: center;">POSIBLES FACTORES INTERNOS</p> <p style="text-align: center;">POSIBLES FACTORES EXTERNOS</p>	<p>Fortalezas internas (S)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compromiso a nivel gerencial y operativo por medio de políticas y estándares de trabajo con premisas en calidad, seguridad y ambiente. • Mejoramiento continuo del sistema integrado de gestión. • Institución líder en experiencia técnica de linieros. • Expandir los departamentos de seguridad industrial y prevención de accidentes y enfermedades para los negocios de transmisión • Relación de trabajo en conjunto entre los tres procesos de transmisión. • Fortalecimiento del EEP y otros equipos involucrados con las operaciones en líneas. • Desarrollo frecuente y periódico de capacitaciones a operarios en temas de seguridad y prevención. • Baja rotación del personal liniero. • Auditorías internas planificadas en los tres procesos. • Desarrollo de protocolos de atención a emergencias específicos para cada tarea. 	<p>Debilidades internas(W)</p> <ul style="list-style-type: none"> • No se contemplen revisiones periódicas de los procedimientos generales para trabajo seguros. • No se divulgan los registros de accidentabilidad a la población de trabajo. • Faltar simulacros o pruebas de planes de emergencia y protocolos. • Dificultad en introducir formación académica a operarios. • Falta de actualización de nuevas normativas internacionales para líneas áreas • Poca supervisión en trabajos en campo
<p>Oportunidades externas (O)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principal organización en electricidad a nivel nacional. • Mejorar la competitividad como empresa • Desarrollo de nuevos programas de salud y seguridad para los negocios de transmisión. • Auditorías externas • Contar con la ayuda de expertos externos para el entrenamiento y capacitación de linieros 	<p>Estrategia SO</p> <p>El apoyo y el compromiso de la gerencia permitirían mejorar la imagen de la organización tanto a nivel interno (trabajadores) como a nivel externo (sociedad).</p> <p>También, se espera que con la ayuda del presente proyecto, se incite al desarrollo de nuevos proyectos de salud y seguridad en el trabajo y al mejoramiento continuo de cada uno de ellos, por medio de auditorías internas y externas, capacitaciones en nuevos temas y de otros ya desarrollados.</p> <p>Además, al incorporar a los colaboradores en estrategias para la prevención de riesgos y atención a</p>	<p>Estrategia WO</p> <p>El mejoramiento continuo y las constantes inspecciones presenciales en el campo serán puntos importantes para el efectivo propósito del proyecto. Se deben dar a conocer todas las estrategias desarrolladas a partir de los accidentes, y a la vez las medidas generadas para prevenir eventos similares en algún tiempo posterior. De manera contraria, sería un obstáculo para una prevención proactiva y una efectiva promoción de la salud y seguridad en el trabajo.</p>


<ul style="list-style-type: none"> • Creación de EPP más atractivo para operarios 	<p>emergencias, se podría elevar el grado de motivación de los mismos, y así aumentar la eficiente productividad.</p>	
<p>Amenazas externas (T):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exposición de trabajadores a electricidad, altura y animales. • Estado financiero de la organización en general • Aumento de las competencias. • Inexistencias de normativa nacional para regular trabajos en líneas de transmisión. • Persistencias de disgustos sociales por el tipo de trabajo en líneas 	<p>Estrategia ST</p> <p>Todavía persistirían peligros por la naturaleza del trabajo efectuado por los linieros. Pero se espera que las medidas desarrolladas para ese monto, los consideren y los prevengan en la medida de lo posible.</p>	<p>Estrategia WT</p> <p>Es posible que no se lleguen a incorporar normativas nacionales que regulen esta ocupación; aunque se podrían tomar como referencia las existentes a nivel internacional para tener una visión más amplia que ayude con un sistema de trabajo proactivo en el tema de prevención de accidentes y enfermedades.</p>

Fuente: Badilla, K. (2015)

Apéndice 16. Asignación de recursos y mejoras para la gestión

INVERSIÓN DE RECURSOS	Alta	<ul style="list-style-type: none"> - Control de vida útil y defectos de herramientas utilizadas en campo. - Compra de EPP confortable y con protección necesaria para el tipo de trabajo. - Mejorar los parámetros para la selección de personal nuevo como linieros. - Mejorar internamente el procedimiento de investigación de accidentes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entrenamiento en técnicas durante tiempo de prueba para la contratación. - Refrescamientos de técnicas y medidas de seguridad. - Concientizar a los operarios para anunciar todos los accidentes e incidentes que puedan sufrir durante la corta de árboles. - Estandarizar para las tres regiones todos los procedimientos de trabajo en líneas de transmisión. - Considerar realizar pruebas ergonómicas para conocer las verdaderas capacidades físicas y fisiológicas de los linieros.
	Baja	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer un perfil de operarios para laboral en líneas de transmisión. - Realizar foros de quejas, solicitudes de cambio o de sugerencias con los operarios de líneas. - Divulgar los accidentes y estrategias de mejoras realizadas por el negocio de transmisión por períodos de tiempo establecidos. - Reconocer públicamente a nivel interno del proceso correspondiente, los avances efectuados en materia de seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> - Involucrar entrevistas al contratar personal liniero para confirmar competencia para realizar este tipo de labor. - Realizar capacitaciones en materia de manejo manual de cargas, impartidas por personal interno. - Inspecciones a campo para evaluar los trabajos. - Divulgar medidas básicas de actuación ante diferentes emergencias - Involucrar entrenamiento y capacitaciones en caso de emergencias en campo - Motivar al personal.
	Débil		Fuerte
<i>NIVEL DE CAMBIO PARA LA GESTIÓN EN SEGURIDAD LABORAL</i>			

Fuente: Badilla, K. (2015)

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 1
			Rige a partir de

X. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN


Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad de la Región Huetar Brunca del ICE.



	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD		Código:
	SECTOR ELECTRICIDAD		
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 2
			Rige a partir de

Índice del programa


1. ASPECTOS GENERALES.....	7
1.1. Introducción.....	7
1.2. Propósito.....	8
1.3. Objetivos del programa.....	8
1.3.1. Objetivo general.....	8
1.3.2. Objetivos específicos.....	8
1.4. Alcance.....	9
1.5. Metas.....	10
2. GESTIÓN DE SEGURIDAD.....	10
2.1. Política.....	10
2.2. Responsabilidades generales para el programa.....	11
2.2.1 Objetivo.....	11
Gerencia UEN.....	11
Coordinador del Área de Mantenimiento de Líneas.....	11
Encargados del Área de Mantenimiento de Líneas.....	12
Área de Apoyo Técnico.....	12
Encargado de la Unidad Regional Cóncavas (cuadrilla).....	13
Operarios de la Unidad Regional Cóncavas.....	13
2.3. Recursos del programa.....	14
2.3.1. Humano.....	14
2.3.2. Económico.....	14
2.4. Actividades del programa.....	14
3. RECONOCIMIENTO DEL PELIGRO Y VALORACIÓN DE RIESGOS.....	16
3.1. Objetivo.....	16
3.2. Responsabilidades.....	16
3.2.1. Coordinador del Área de Seguridad y salud Ocupacional.....	16
3.3. Identificación de peligros operacionales.....	16

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD		Código:
	SECTOR ELECTRICIDAD		
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 3
			Rige a partir de

3.4.	Valoración de Riesgos operacionales	17
4.	DEFINICIONES, TÉRMINOS Y ABREVIATURAS	21
5.	MEDIDA DE CONTROL PARA LA PODA Y CORTA DE ÁRBOLES.....	24
	5.1.Introducción	24
	5.2.Objetivo	25
	5.3.Alcance.....	25
	5.4.Formularios para las operaciones de corta y poda de árboles.	26
	5.5.Consideraciones generales para la corta y poda de árboles.....	26
	5.6.Responsabilidades del procedimiento de trabajo.....	33
A.	PROCEDIMIENTO PARA LAS INSPECCIONES DE VALORACIÓN DE PRIORIDADES PARA LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN	37
	a. Objetivo.....	38
	b. Alcance	38
	c. Asignación de responsabilidades para la inspección de líneas .	38
	d. Procedimiento general para la inspección de líneas.....	40
	e. Formularios para inspecciones de valoración de prioridades	41
B.	PROCEDIMIENTO PARA LA PLANIFICACIÓN DE LAS OPERACIONES DE CORTA Y PODA DE ÁRBOLES.....	44
	a. Objetivo.....	45
	b. Alcance	45
	c. Procedimiento	45
	d. Formularios para la planificación de corta y poda de árboles. ...	47
C.	PROCEDIMIENTO PREVIO A LA CORTA Y PODA DE ÁRBOLES.....	50
	a. Objetivo.....	51
	b. Alcance	51
	c. Procedimiento	51
	d. Formularios para las actividades previas a las operaciones.....	54
D.	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO DURANTE LAS OPERACIONES DE CORTA Y PODA DE ÁRBOLES	57

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD		Código:
	SECTOR ELECTRICIDAD		
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 4
			Rige a partir de

	a.	Objetivo.....	58
	b.	Alcance	58
	c.	Procedimiento	58
		c.1. Procedimiento de trabajo para la chapia.....	61
		c.2. Procedimiento de trabajo para la corta de árboles.....	64
		c.3. Procedimiento de trabajo para la poda de árboles.....	71
	E.	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO DESPUÉS DE LAS OPERACIONES DE CORTA Y PODA DE ÁRBOLES.....	79
	a.	Objetivo.....	80
	b.	Alcance	80
	c.	Procedimiento de troceo de la madera.....	80
	D.	PROCEDIMIENTO PARA EL CASO DE EMERGENCIA.....	84
	a.	Objetivo.....	85
	b.	Alcance	85
	c.	Procedimiento	85
	E)	PROCEDIMIENTO PARA LA PROTECCIÓN A RADIACIÓN SOLAR.....	86
	a.	Objetivo.....	87
	b.	Alcance	87
	c.	Procedimiento	87
6.		DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	89
7		CAPACITACIÓN DEL PERSONAL	90
	7.1	Objetivo	90
	7.2	Alcance.....	90
	7.3	Metas	90
	7.4	Responsabilidades	91
		Coordinador del Área de Mantenimiento de Líneas	91
		Encargado del Área de Seguridad y Salud Ocupacional.....	91
		Cuadrilla a capacitar	92
	7.5	Procedimiento.....	92

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD		Código:
	SECTOR ELECTRICIDAD		
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 5
			Rige a partir de

	7.5.1	Planificación a la capacitación.....	92
	7.5.2	Durante la capacitación.....	94
	7.5.3	Evaluación y seguimiento de la capacitación.	94
	7.5.4	Formularios para la capacitación del personal	95
8		INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	97
	8.1	Objetivo.....	97
	8.2	Alcance	97
	8.3	Responsabilidades.....	97
		Encargado del Área de Seguridad y Salud Ocupacional	97
		Operarios de la cuadrilla	98
	8.4	Procedimiento	98
	8.5.	Formulario para investigación de accidentes.....	100
9.		CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA	101
	9.1	Objetivo.....	101
	9.2	Alcance	101
	9.3	Responsabilidades.....	101
		Directo de la UEN	101
		Coordinador del Área de Mantenimiento de Líneas.....	101
		Encargado del Área de Salud y Seguridad Ocupacional.	101
	9.4	Procedimiento	102
11.		CONCLUSIONES DEL PROGRAMA	105
12.		RECOMENDACIONES DEL PROGRAMA.....	106
13.		APÉNDICES DEL PROGRAMA.....	108


	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD		Código:
	SECTOR ELECTRICIDAD		
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 6
			Rige a partir de

Índice de tablas del programa

Tabla A. Actividades del programa por etapa y sus responsables.	15
Tabla B. Elementos básicos del equipo de primeros auxilios y salvamento.	30
Tabla C. Asignación de responsabilidades para la implementación de procedimientos.	34
Tabla D. Asignación de responsabilidades para las inspecciones de líneas.	39
Tabla E. Documentos aplicables para el desarrollo e implementación del programa	89
Tabla F. Temas y contenidos de la capacitación del programa de seguridad.....	93

Índice de figuras del programa

Figura A. Estimación cuantitativa del riesgo	18
Figura B. Estimación cualitativa del nivel de riesgo	19
Figura C. Diagrama de flujo para el reconocimiento de peligros y valoración de riesgos.	20
Figura D. Esquema para el desarrollo de las actividades de corta y poda de árboles.....	25
Figura E. Secuencia para la inspección de líneas	40
Figura F. Secuencia de actividades en el campo.....	57
Figura G. Distancia mínima vertical entre conductor y ramas del árbol o equipo trabajo.	59
Figura H. Dispositivo para la recolección de cinta de demarcación de zona de trabajo.	60
Figura I. Ubicación de la zona de acceso libre.....	66
Figura J. Técnica recomendada para el corte de árboles.	67
Figura K. Pasos para la sujeción de la escalera al árbol.....	69
Figura L. Zona prohibida para personas cuando se está cortando el árbol.....	70
Figura M. Estabilizadores hidráulicos del UNIMOG	73
Figura N. Lugar de a canasta para sujetar la línea de vida	73
Figura O. Sujeción de la escalera al árbol.	75
Figura P. Partes del arnés de seguridad.....	76
Figura Q. Sujeción con el estrobo.....	76
Figura R. Técnica de descenso con sogas de servicio.	78
Figura S. Forma de sujetar la sierra	81
Figura T. Técnica de levantamiento manual de cargas.....	83
Figura U. Metodología 5 por qué	99

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 7
			Rige a partir de

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. Introducción

Durante la transmisión de la electricidad, se encuentran implícitas un sinnúmero de actividades para el mantenimiento de las líneas, las cuales son llevadas a cabo por medio del Negocio de Transmisión del ICE (UEN), entre ellas, la corta y poda de los árboles encontrados dentro de la servidumbre y que podrían interrumpir la efectividad del sistema a causa de la cercanía a las líneas de transmisión. Esta actividad es una de las más frecuentes para proceso de la Región Huetar Brunca y forma parte de los principales aspectos involucrados durante las inspecciones realizadas a líneas de alta tensión (138 kV y 230 kV).

A continuación, se presenta una alternativa de control que tiene como objetivo el proveer los lineamientos requeridos para estas operaciones según las condiciones de mejora encontradas en el previo análisis de la situación actual, y así tratar disminuir las incidencias actuales de accidentes presentados en este proceso. Para facilitar la implementación del propuesto programa de seguridad, fue necesario involucrar la participación en conjunto de distintos niveles jerárquicos por medio de la asignación de responsabilidades, principalmente para la Región Huetar Brunca, entre ellos técnicos de área, operarios y colaboradores administrativos; además de otros cargos importantes a nivel de la Gerencia de la UEN.

Aunado a esto, la implementación del programa de seguridad, atribuye una herramienta para impulsar la práctica de la política de prevención por la que está regido actualmente el sector de transmisión de electricidad, lo cual, ayudará a la estandarización de prácticas de trabajo, donde no solo se den a conocer la parte técnica de la labor, sino que también se involucren las medidas necesarias para garantizar la preservación de la salud y la seguridad de los trabajadores que están expuestos a altos niveles de riesgos derivados de estas operaciones.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD		Código:
	SECTOR ELECTRICIDAD		
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 8
			Rige a partir de

1.2. Propósito

El presente programa de seguridad, el cual está enfocado tanto al trabajo como a los trabajadores, tiene como propósito mejorar la gestión en salud y seguridad en el trabajo, procurando el compromiso desde niveles gerenciales hasta niveles operacionales. Además, da a conocer las prácticas de trabajo de forma segura para el desarrollo de operaciones de poda y poda de árboles, tratando así de minimizar los riesgos que amenazan la salud y seguridad de los operarios involucrados con estas actividades.


1.3. Objetivos del programa

1.3.1. Objetivo general

Establecer los lineamientos requeridos para las operaciones de poda y poda de árboles que promuevan la prevención de accidentes operacionales durante el desarrollo de las actividades de poda y poda de árboles para el Proceso de Transmisión de la Región Huetar Brunca.

1.3.2. Objetivos específicos

- Proponer una estrategia para la identificación de peligros y la evaluación de los riesgos operacionales relacionados con las actividades de poda y poda de árboles durante el mantenimiento de las líneas de transmisión.
- Definir los procedimientos de trabajo seguro para las operaciones de poda y poda de árboles durante el mantenimiento de las líneas de transmisión.
- Brindar los principales lineamientos de capacitación para la implementación de los procedimientos de seguridad descritos para las actividades de poda y poda de árboles.
- Ofrecer el procedimiento para el seguimiento y monitoreo del programa de seguridad para las actividades de poda y poda durante el mantenimiento de las líneas de transmisión.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 9
			Rige a partir de


1.4. Alcance

El presente documento propone un programa de prevención proactivo para el fortalecimiento de la gestión en el área de seguridad laboral, con el fin de exponer una medida de control en respuesta a los actuales índices de accidentabilidad reportados para las operaciones de corta y poda de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión.

En esta estrategia se plantea un método sencillo para la identificación de peligros y evaluación de riesgos que amenazan contra la seguridad de los colaboradores de estas operaciones. También, inmerso en ella, se describen los procedimientos de trabajo seguro que permitan, luego de su correcta implementación, minimizar los factores de riesgos de tipo operacional, los cuales pretenden cubrir con las deficiencias encontradas durante el análisis de la situación actual realizada en la investigación previa.

Para este fin, es necesario distribuir y asignar las responsabilidades para todos los involucrados en la realización de estas actividades y para diferentes etapas del programa, logrando así la participación tanto a nivel de gerencia, quienes son los que proveen los recursos necesarios para realizar el programa y dictan el cumplimiento obligatorio del mismo, como a nivel operativo, quienes son los que van hacer cumplir cada recomendación.

Igualmente, se pretende que el programa sea validado por los encargados internos del proceso, con el fin de realizar las mejoras técnicas y las respectivas modificaciones para lograr su efectiva y eficiente utilización. Asimismo, se proyecta que, tanto los operarios como otros involucrados, conozcan los procedimientos técnicos y preventivos descritos en el presente documento para que los puedan aplicar de la manera correcta, por lo que se propone una capacitación con el fin de divulgar las medidas de control propuestas.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 10
			Rige a partir de

Además, se espera poder lograr la estandarización de los procedimientos para las tareas de interés tiempo posterior a la investigación, y así, tratar de reducir los accidentes laborales y mejorar la gestión en seguridad, siendo un gran aporte para la actual implementación del Sistema de Gestión Integrado a nivel de las diferentes regiones.


1.5. Metas

- Minimizar el índice actual de accidentabilidad en las operaciones de mantenimiento de líneas de transmisión.
- Incrementar los conocimientos técnicos de los operarios en combinación con medidas básicas de seguridad y prevención de accidentes durante las actividades de corta y poda de árboles.
- Mejorar la gestión asociada al control de riesgos de trabajo para el Área de Mantenimiento de Líneas de Transmisión.

2. GESTIÓN DE SEGURIDAD

2.1. Política

El Negocio de Transmisión se compromete a transportar la energía eléctrica a través de las subestaciones, las líneas de transmisión y servicios especializados, para satisfacer los requerimientos de los clientes; garantizando la efectividad de sus procesos mediante el cumplimiento de criterios de calidad, confiabilidad y disponibilidad, previniendo la contaminación, promoviendo un ambiente laboral seguro y saludable; con la mejora continua y el cumplimiento de la legislación vigente y otros requisitos aplicables.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 11
			Rige a partir de

2.2. Responsabilidades generales para el programa

2.2.1 Objetivo


Establecer los lineamientos requeridos para las operaciones de corta y poda de árboles que promuevan la prevención de accidentes operacionales y mecánicos durante el desarrollo de las actividades de poda y corta de árboles en el proceso de transmisión de la Región Huetar Brunca.

Gerencia UEN

- Hacer cumplir la política de gestión para la prevención de riesgos laborales.
- Revisar y apoyar las medidas propuestas en el programa, con el fin de facilitar y agilizar el proceso de implementación del mismo.
- Hacer cumplir para todos los involucrados, cada uno de los lineamientos descritos en el presente documento.
- Proveer todos los recursos necesarios para cumplir con los objetivos del programa de seguridad para las actividades corta y poda de árboles.
- Ayudar y ser parte del fortalecimiento de la actitud hacia los cambios necesarios para cumplir con las metas del programa, defendiendo la importancia del mismo.
- Colaborar con el seguimiento y mejora continua del programa.
- Promover la realización de estudios similares para las demás operaciones de mantenimiento en líneas de transmisión.

Coordinador del Área de Mantenimiento de Líneas de la Región Huetar Brunca

- Dar seguimiento a las estrategias y recomendaciones para la mejora continua del programa propuesto.
- Apoyar las estrategias de control a riesgos de trabajo por medio de la aprobación del presupuesto para cumplir los objetivos y metas propuestas para el presente programa.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 12
			Rige a partir de


- Es responsable de la autorización de la orden de trabajo para efectuar la corta de árboles.

Encargados del Área de Mantenimiento de Líneas de la Región Huetar Brunca.

- Dar a conocer a los encargados de la prevención de riesgos, los impactos obtenidos con el programa de seguridad.
- Ser partícipe activo de las actualizaciones y modificaciones del programa de seguridad.
- Dar a conocer insatisfacciones de los operarios con respecto a las medidas involucradas para los trabajos de corta y poda de árboles.

Área de Apoyo Técnico: Encargado de Seguridad y salud ocupacional y Encargados Forestales.

- Coordinar las gestiones legales y permisos respectivos para la realización de corta y poda de árboles.
- Supervisar las operaciones en campo, para evaluar el procedimiento de trabajo.
- Desarrollar la capacitación propuesta e involucrar los temas necesarios para mejorar el proceso de trabajo.
- Involucrar medidas para la promoción de la seguridad y salud en el trabajo, las cuales permitan aumentar la motivación del personal involucrado.
- Mantener actualizado el programa según las modificaciones realizadas para la mejora del mismo.
- Atender y registrar las quejas realizadas por los colaboradores del mantenimiento de líneas.
- Dar seguimiento a los reportes de accidentes realizados por INS.
- Coordinar el procedimiento de actuación en caso de emergencia durante las operaciones de corta y poda de árboles.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 13
			Rige a partir de


- Implementar estrategias de corrección las condiciones inseguras reportadas por los supervisores y colaboradores de las líneas de transmisión.

Encargado de la Unidad Regional Cóncavas (cuadrilla)

- Asignar responsabilidades para la ejecución de las diferentes actividades en el campo de trabajo.
- Hacer cumplir para todos los colaboradores las medidas de seguridad involucradas en el presente programa durante el desarrollo del trabajo en campo.
- Corregir acciones y actitudes de cualquier operario que comprometan la salud y seguridad de la cuadrilla.
- Generar y controlar los registros necesarios para la obtención de los permisos para realizar las operaciones.
- Dar a conocer los accidentes e incidentes generados durante el desarrollo de las actividades en el campo.

Operarios de la Unidad Regional Cóncavas.

- Desarrollar las técnicas de seguridad descritas en el programa durante las operaciones de interés.
- Retroalimentar información importante para el seguimiento del programa, como la anunciación de todos los incidentes presentados durante su trabajo, molestias respecto a las practicas propuestas o con el equipo de protección personal utilizado, entre otros.
- Asistir y participar en las actividades de formación y capacitación.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 14
			Rige a partir de

2.3. Recursos del programa

2.3.1. Humano

Corresponde a la colaboración y disponibilidad de los involucrados para el presente programa, tanto a nivel operativo (cuadrilla) como administrativo (Coordinador, supervisores e ingenieros encargados del área de líneas). Básicamente, están orientados a inversiones por tiempo dedicado a impartir o ser partícipes de capacitaciones, observaciones e inspecciones en el campo, reuniones para coordinar actividades y validar el programa, entre otros.

2.3.2. Económico

Se refiere la inversión monetaria requerida por parte de la institución para el desarrollo e implementación del programa.

2.4. Actividades del programa


La importancia de este apartado incurre en generar una guía para el desarrollo e implementación del programa de seguridad en operaciones de poda de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad. En la tabla A, se muestra las fases y cada actividad desarrolladas en cada una de ellas, además de los respectivos responsables de realizarlas.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD		Código:
	SECTOR ELECTRICIDAD		
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 15
			Rige a partir de

Tabla A. Actividades del programa por etapa y sus responsables.

FASE	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
REVISIÓN Y ANÁLISIS DEL PROGRAMA	Entrega del documento oficial	Practicante
	Revisión y propuesta de cambios o modificaciones al programa entregado.	Ingeniero Regional Encargado del Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional
	Aprobación del programa	Coordinador del Área de Mantenimiento R.H.B
DIVULGACIÓN Y COMUNICACIÓN DEL PROGRAMA	Anunciar y dar a conocer el programa de seguridad aprobado a los encargados del área de mantenimiento de líneas y jefaturas o coordinadores relacionados con estos trabajos.	Encargado del Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional
	Dar a conocer el programa a operarios involucrados con estos trabajos.	Encargado del Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional Ingeniero Regional
IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA	Elaboración de un cronograma con las actividades propuestas en el programa con sus respectivos responsables.	Ingeniero Regional
	Coordinar y adquirir los recursos necesarios para el desarrollo del programa	Coordinador del Área de Mantenimiento R.H.B
	Capacitación a los operarios de líneas sobre las medidas recomendadas en el programa	Encargado del Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional
EVALUACIÓN DEL PROGRAMA	Realizar inspecciones al trabajo en campo según el cronograma de trabajo elaborado.	Encargado del Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional
	Desarrollar actividades para identificar y comunicar peligros persistentes y sus respectivos riesgos durante el desarrollo del trabajo	Encargado del Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional
	Elaborar informe sobre el diagnóstico encontrado	Encargado del Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional
ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA	Anunciar aspectos de mejora que cubran con los problemas diagnosticados.	Encargado de cuadrilla
	Aprobación de las modificaciones de mejora del programa	Ingeniero Regional y Encargado del Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional.
	Realizar cambios aprobados	Encargado del Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional

Fuente: Badilla, K. (2015)

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 16
			Rige a partir de

3. RECONOCIMIENTO, COMUNICACIÓN DEL PELIGRO Y VALORACIÓN DE RIESGOS

3.1. Objetivo

Facilitar una estrategia eficaz para la identificación de los peligros de tipo operacional y para la valoración los riesgos asociados a los mismos peligros.


3.2. Responsabilidades

3.2.1. Coordinador del Área de Seguridad y salud Ocupacional

- Implementar la estrategia propuesta para la identificación de peligros y valoración riesgos relacionados a las actividades de corta y poda de árboles.
- Analizar la información generada a partir de esta estrategia por medio de la generación de informes.
- Divulgar la información obtenida a partir del análisis de la situación encontrada.
- Actualizar la información anualmente.

3.3. Identificación de peligros operacionales durante la corta y poda de árboles en el mantenimiento de líneas de transmisión

Para identificar los peligros de origen operacional durante estas actividades, es importante considerar el acercamiento con los operarios, donde se les involucre y exista una participación efectiva durante esta etapa, ya que son los que realmente conocen el trabajo y además, son los que aplicarán cualquier medida a tomar. Se propone que esta participación sea a través de entrevistas dirigidas a aspectos de seguridad relacionados con esta ocupación, en conjunto con otras metodologías como la del grupo focal, ya que permite escuchar las verdaderas molestias por parte de los operarios y a identificar las situaciones de peligros a los que están expuestos los mismos.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 17
			Rige a partir de

Además, es necesario realizar frecuentes visitas al campo de trabajo, lo que permitirá visualizar el procedimiento real y las deficiencias en la aplicación de prácticas preventivas de accidentes por parte de los operarios. Con el fin de determinar las principales inconformidades para la prevención de accidentes y estimar el grado de cumplimiento en las medidas de seguridad, se podrá utilizar la lista de verificación validada durante el análisis de la situación actual, cual se basada en distas normas de seguridad nacionales e internacionales.

3.4. Valoración de Riesgos operacionales

De acuerdo a los peligros previamente identificados, se podrán analizar los posibles eventos a presentarse y a la vez ser causa del desarrollo de accidentes con cualquier nivel de severidad para los trabajadores. Como estrategia de prevención, se podrá desarrollar la metodología de mapa de riesgos, por medio de la herramienta que actualmente se utiliza dentro de la institución para dicho fin. Así, se podrán describir las medidas de contingencia para evitar dichos acontecimientos y priorizar la secuencia de actuación. La designación del valor cuantitativo será por medio del criterio técnicos de personas (al menos 3 personas) estrechamente relacionadas con la operación a evaluar, dichos valores se presentan a continuación:

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD		Código:
	SECTOR ELECTRICIDAD		
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 18
			Rige a partir de

FACTOR	CLASIFICACION	VALOR
1- CONSECUENCIAS Resultado más probable si se materializa el Riesgo.	a) Varias muertes o efectos masivos.	50
	b) Muerte.	40
	c) Lesiones extremadamente graves.	30
	d) Enfermedades incapacitantes.	20
	e) Lesiones incapacitantes.	10
	f) Heridas, politraumatismos menores.	5
	g) Lesiones leves no incapacitantes que causan pequeño daño.	1
2- EXPOSICION Relación que tiene el trabajador (es) con el Riesgo durante su jornada.	a) Continuamente (100% de la jornada).	10
	b) Frecuentemente (80% a < del 100% de la jornada).	8
	c) Moderadamente (50% a < del 80% de la jornada).	6
	d) Ocasionalmente (5% a < del 50% de la jornada).	5
	e) Raramente (1% a < del 5% de la jornada).	2
	f) Remotamente posible (< del 1% de la jornada).	1
	g) No existe contacto con el Riesgo.	0,5
3- PROBABILIDAD Grado de certeza que la secuencia de sucesos se complete y materialicen las consecuencias.	a) Es el resultado más probable y esperado si la situación de riesgo continúa.	1
	b) Es completamente posible, nada extraño.	0.8
	c) Podría ser la consecuencia esperada.	0.6
	d) Existe la posibilidad de que suceda.	0.3
	e) Probabilidad de moderada a baja.	0.2
	f) Sería una consecuencia remota.	0.1
	g) Nunca ha sucedido pero podría suceder.	0,05

Figura A. Estimación cuantitativa del riesgo

Fuente: ICE, 2015.

Para cada riesgo evaluado, se asignará un valor de consecuencia (C), de exposición (E) y de probabilidad (P), y será el producto de estas tres variables que determinará el nivel de riesgo, pudiendo ser estimado de manera cualitativa de la siguiente manera:

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 19
			Rige a partir de

CRITERIOS A CONSIDERAR	ACCION	RANGO DEL GRADO DE RIESGO	NIVEL
RIESGO INSOPORTABLE (450 en adelante) Son riesgos cuyas consecuencias, afectan a los trabajadores en forma importante, no admiten retraso en las acciones para su atención. RIESGO EXTREMO (301 - 450) Se refiere a riesgos cuya evaluación demuestra ausencia de controles, en tal sentido pueden generar consecuencias importantes para los trabajadores.	Requiere de acción inmediata y urgente, la actividad debe ser detenida hasta que el riesgo se haya controlado.	igual o mayor a 301	A L T O
RIESGO GRAVE (201 - 300) Riesgos que presentan características que lo hacen requerir nivel de atención, donde la participación de equipos técnicos debe proponer medidas oportunas, por cuanto pueden generar efectos o lesiones importantes. RIESGO MODERADO (101 - 200) Riesgos que requieren una atención adecuada por parte de los responsables de la empresa, por cuanto, hay posibilidad de que los mismos generen accidentes de consecuencias incapacitantes.	El riesgo debe ser eliminado sin demora en donde se requiere un plazo de corrección no mayor a 5 días	igual o mayor a 101 hasta 300	M E D I O
RIESGO BAJO: (31 - 100) Procede desarrollar acciones que mantengan bajo control de riesgo presentes en las principales actividades que se realizan en los lugares de trabajo. RIESGO SOPORTABLE: (0 - 30) Procede el control normal de los riesgos presentes en cada actividad.	El riesgo debe ser eliminado en un plazo no mayor a 30 días, por lo que no requiere que se detengan las diferentes actividades laborales	menor o igual a 100	B A J O

Figura B. Estimación cualitativa del nivel de riesgo

Fuente: ICE, 2015.

Por medio de la figura C, se ilustra de manera resumida el procedimiento para la identificación y estimación de los riesgos operacionales para las actividades de corta y poda de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión, con el fin de promover su utilización periódica para facilitar la mejora continua del presente programa.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 20
			Rige a partir de

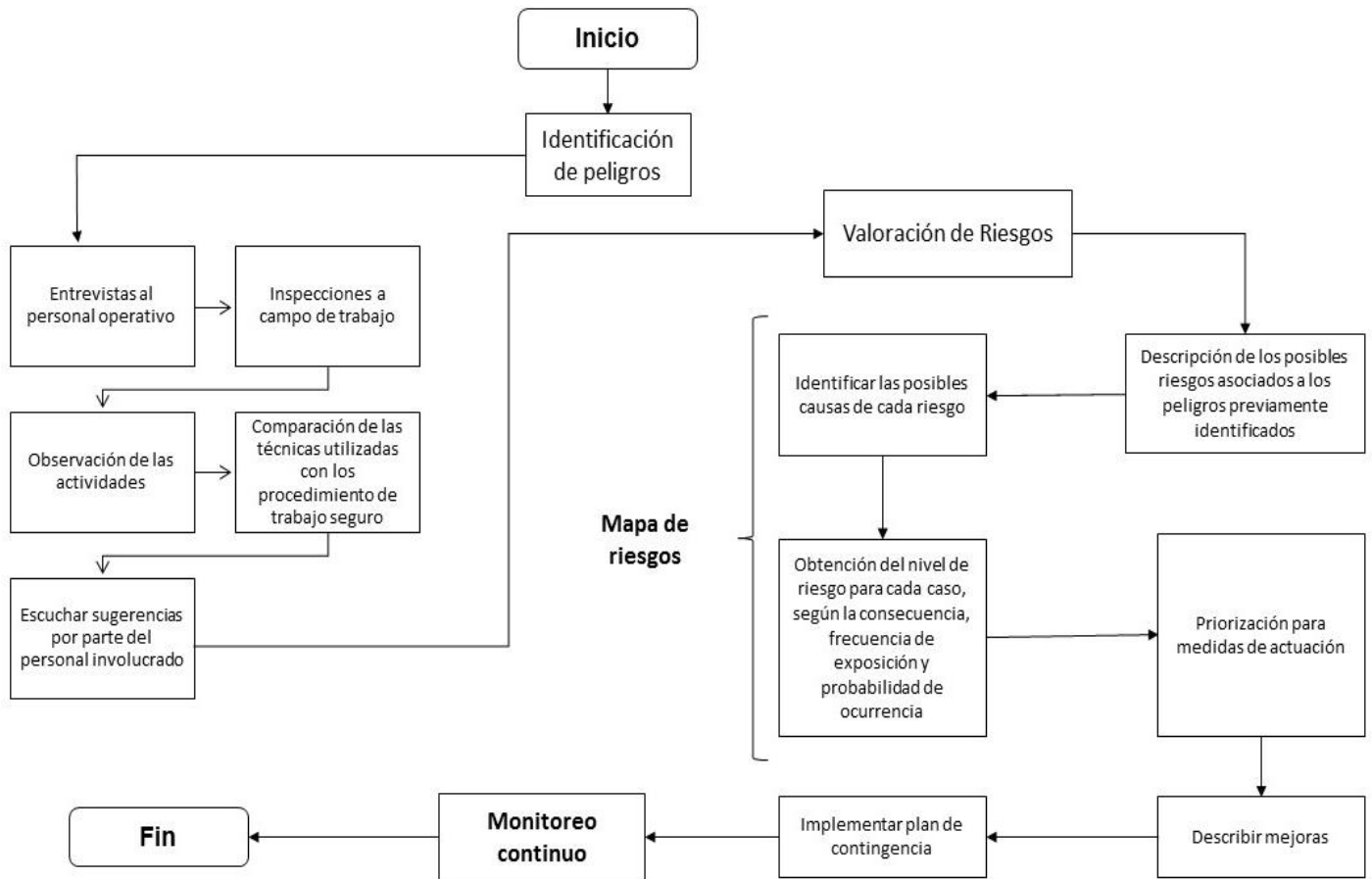


Figura C. Diagrama de flujo para el reconocimiento de peligros y valoración de riesgos.

Fuente: Badilla, K. (2015)

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD		Código:
	SECTOR ELECTRICIDAD		Versión:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 21
			Rige a partir de

4. DEFINICIONES, TÉRMINOS Y ABREVIATURAS

Altura de peligro: Altura de trabajo que se excede a los 1.70 m desde el nivel de piso.

Árbol peligroso: Persistencia de uno o varios árboles que están en peligro de acercarse a la línea de transmisión.

API PRO: propia del negocios HB, orden de trabajos, por línea, Abre y cierra OT, tiempos, costos, de mantenimiento, herramientas.

CENCE: Centro de Control de Energía

Claro mínimo: Distancia que se encuentra entre las líneas de transmisión con respecto a árboles, construcciones, caminos, suelos, u otros.

Corta: incluye todas las actividades dirigidas al apeo del árbol en pie, determinación del tamaño idóneo de las trozas, desramado y trazado del tronco.

Cuenta de costos para trabajos: Número de cuenta (combustibles, viáticos, EPP tiempo personal)

EPP: Equipo de protección personal.

Fase: Uno de los tres conductores que componen el circuito trifásico.


Línea de transmisión: Sistemas de conductores de media y alta tensión para el transporte de la electricidad entre subestaciones.

Listado de materiales: Equipos, materiales o servicios, incluidos en una lista anunciada por la organización y aprobada por la autoridad competente (coordinador). Dirigida a evaluar e inspeccionar periódicamente los recursos utilizados para el desarrollo de las operaciones y asegurar el cumplimiento de normas mínimas para la realización del trabajo óptimo.

Ménsula: Parte estructural de las torres de transmisión eléctrica que sirve como soporte de las líneas de transmisión.

Orden de trabajo (OT): Permiso interno de la organización para aperturas y aprobación de cada actividad

Peligro operacional: Condición u objeto que potencial derivado con las operaciones por ejecutar, el cual puede causar lesiones al personal, daños al equipamiento o estructuras, pérdida de

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 22
			Rige a partir de

material, o reducción de la habilidad de desempeñar una función determinada

Persona calificada: Persona con destrezas y conocimientos técnicos relacionados con la operación del sistema de interés. El cuál, ha recibido entrenamiento de seguridad para reconocer y evitar los peligros inherentes al trabajo ejecutado.

Prioridades 1: Segmentos de árboles muy cerca de la línea, trabajos deben realizarse inmediatamente. (Atención urgente)

Prioridad 2: Trabajos postergados de 2 hasta 6 meses posteriores de la inspección. (Atención a mediano plazo)

Prioridad 3: Trabajos realizados de 6 meses a un año posterior a la inspección. (Atención a largo plazo).

Programa de trabajo: Asignación y distribución de recursos y de responsabilidades para la realización del trabajo. Elaborado por coordinadores del área, técnicos y encargados de la cuadrilla.

Riesgo eléctrico: Posibilidad del desarrollo de eventos no deseados por entrar en contacto directo o indirecto con equipos o partes del sistema bajo tensión.

Riesgo ergonómico: Probabilidad de ocurrencia de lesiones o enfermedades a nivel musculoesquelético como consecuencia de malas prácticas y condiciones del trabajo.


Riesgo mecánico: Probabilidad de sufrir daño debido a fallos en equipos, herramientas, o materiales de trabajo.

Riesgo por altura: Posibles eventos adversos a la seguridad y la salud de los trabajadores quienes realizan trabajos a más de 2 metros de altura.

Repique: Cortar en trozos más pequeños las ramas de árboles y troncos, después de culminar una corta de árboles.

Servidumbre: Derecho de paso a través de una franja de terreno que permita colocar las estructuras y conductores de una línea de transmisión en terrenos pertenecientes a otros propietarios. Generalmente, el ancho de la franja de terreno utilizada, varía entre 30 m a 40 m.

Técnica de corte con bisagra: Consiste en que los operarios de la cuadrilla puedan guiar la caída del árbol y evitar que el árbol cambie de dirección inesperadamente y pudiendo golpear a uno o varios participantes de la operación

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 23
			Rige a partir de

haciendo incisiones estratégicas en el árbol formando una bisagra (Kansas State University, 2006).

Técnica de corte con amarre: La dirección de caída del árbol es guiada por sogas de servicio, las cuales son haladas por los operarios a cargo de la operación.

Torre de transmisión: Utilizado para soportar los cables, que transigen energía y cables de protección o hilo de guarda. Compuesto por cuatro partes; partas, cuerpo piramidal, cuerpo recto, y cúpula.


Trocha: Paso que corresponde al área delimitada entre torres de líneas de

transmisión dentro de la servidumbre establecida.

Vano: Distancia comprendida entre dos torres de transmisión.

Vegetación peligrosa: Existencia de vegetación que puede afectar el acceso o que se acercan a l línea de transmisión.

Zona de acceso controlado: Área de trabajo designada y claramente marcado en que los ciertos tipos del trabajo pueden ocurrir sin el uso de sistemas de protección contra caídas convencionales:

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 24
			Rige a partir de

5. MEDIDA DE CONTROL PARA LAS OPERACIONES DE PODA Y CORTA DE ÁRBOLES DURANTE EL MANTENIMIENTO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICAS.

5.1. Introducción

La medida de control propuesta está basada en la descripción cada uno de los procedimientos de trabajo antes, durante y después de las actividades de corta y poda de árboles, con el fin de poder cubrir con las necesidades y debilidades encontradas durante el análisis de la situación actual para dichas operaciones. Además, se incorporaron pautas generales para la actuación en caso de emergencia mientras se realizan estas operaciones.

Para algunos de los procedimientos descritos, fue necesario crear y designar diferentes formularios, con el objetivo de crear registros y mejorar la gestión para estas actividades. Facilitando la comprensión de lo propuesto como medida de control, a continuación se presenta la siguiente figura que representa el esquema para desarrollo de las actividades de corta y poda árboles.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 25
			Rige a partir de

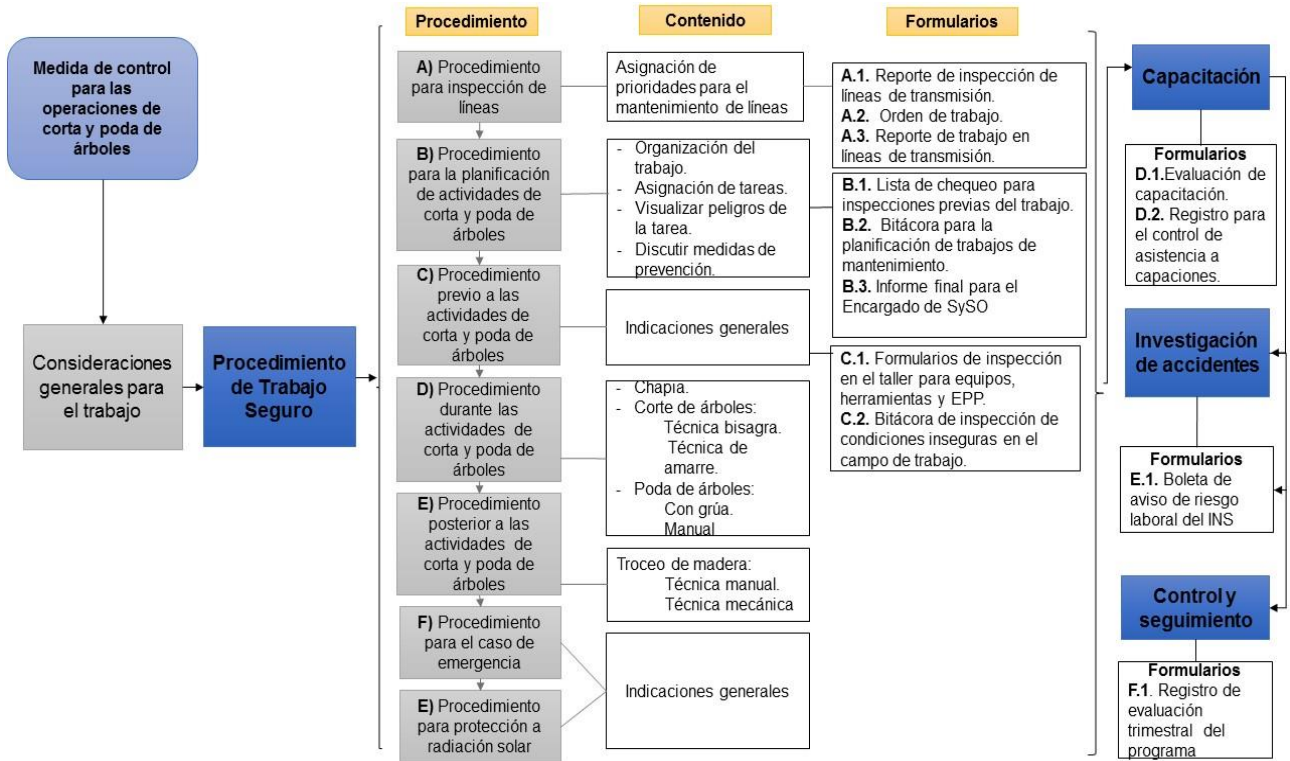


Figura D. Esquema para el desarrollo de las actividades de corta y poda de árboles.


Fuente: Badilla, K. (2015).

5.2. Objetivo

Mejorar las prácticas de trabajo por medio de la implementación de estrategias para la prevención de accidentes en conjunto con las técnicas operacionales que actualmente se utilizan para las actividades de corta y poda de árboles.

5.3. Alcance


Este procedimiento de trabajo tiene como fin el proveer las óptimas condiciones de trabajo tanto para el personal de mantenimiento, como para cualquier otra persona que se encuentre relacionada directa e indirectamente con estas operaciones, las cuales, serán realizadas cuando los árboles se encuentren dentro o cerca de la servidumbre, y que además,

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD		Código:
	SECTOR ELECTRICIDAD		
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 26
			Rige a partir de

presenten un riesgo de contacto o caída sobre las líneas de transmisión, generando una amenaza para la continuidad del sistema de transmisión de electricidad.

5.4. Formularios para las operaciones de corta y poda de árboles.

Tabla A. Formularios para las operaciones de corta y poda de árboles.


ÁREA DE MANTENIMIENTO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN HUETAR BRUNCA	
Formularios para las operaciones de corta y poda de árboles	
	Proceso: _____ Fecha de actualización: ___/___/___
	Revisado por: _____
	Persona a cargo: _____
Procedimiento	Formulario
A. Procedimiento para las inspecciones de valoración de prioridades para las líneas de transmisión.	A.1. Reporte de inspección de líneas de transmisión.
	A.2. Orden de trabajo.
	A.3. Reporte de trabajo en líneas de transmisión.
B. Procedimiento para la planificación de las operaciones de corta y poda de árboles.	B.1. Lista de chequeo para inspecciones previas del trabajo.
	B.2. Bitácora para la planificación de trabajos de mantenimiento.
	B.3. Informe final para el Encargado de SySO.
C. Procedimiento previo a las operaciones de corta y poda de árboles.	C.1. Formularios de inspección en el taller para equipos herramientas y EPP.
	C.2. Bitácora de inspección de condiciones inseguras en el campo de trabajo.
D. Capacitación del programa	D.1. Evaluación de capacitación.
	D.2. Registro para el control de asistencia a capacitaciones.
E. Investigación de accidentes	E.1. Boleta de aviso de riesgo laboral del INS
F. Evaluación del programa	F.1. Registro de evaluación trimestral del programa

Fuente: Badilla, K. (2015)

5.5. Consideraciones generales para la operación de corta y poda de árboles


	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD		Código:
	SECTOR ELECTRICIDAD		
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 27
			Rige a partir de

- a) Se atenderán solamente los trabajos de corta y poda de árboles de acuerdo con el cronograma de trabajo definido según las prioridades encontradas en las inspecciones de líneas. O bien, los trabajos que cuenten con los permisos respectivos y avalados por el coordinador del proceso para que sean realizados.
- b) Cualquier trabajo de mantenimiento de líneas del sistema de transmisión, deberá ser efectuado por personal calificado por la institución y deberá contar con entrenamiento tanto en técnicas operativas como en técnicas de seguridad y prevención.
- c) Para el caso de personal nuevo:
 - i. Se deberá proveer un entrenamiento personalizado y específico para cada operación de mantenimiento de líneas (incluyendo la de corta y poda de árboles).
 - ii. Además, no podrá realizar las tareas en campo en un tiempo menor a dos semanas (como mínimo), las cuales, serán designadas para la nivelación y entrenamiento de técnicas básicas de operación en conjunto con medias de seguridad y prevención que sean aplicables para cada trabajo en el que va a ser partícipe.
 - iii. El entrenamiento deberá ser evaluado por medio de pruebas teóricas y prácticas, realizadas conjuntamente con el Encargado de la cuadrilla (o a quien éste asigne, mientras sea parte de la cuadrilla) y el Encargado del Área de seguridad y salud ocupacional de la Región.
 - iv. Ambas evaluaciones serán aprobadas si el operario logra obtener más del 70% de conformidad a lo evaluado. De manera contraria, si las conformidades son menores al 70%, se deberá analizar los puntos de fallos, retomarlos y dar a conocerlas al operario.
 - v. Al presentarse el caso descrito en el punto iv, el operario no podrá trabajar en operaciones relacionadas con trabajo bajo tensión ni trabajos en alturas,

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 28
			Rige a partir de

pero si podrá colaborar con las demás tareas por realizar en campo y talleres, mientras sea guiado por lo menos con un integrante de la cuadrilla.



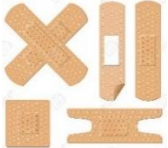


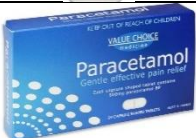
- d)** Solamente la cuadrilla y las personas autorizadas podrán estar dentro o a menos de 3 m de aproximación de la zona de trabajo previamente demarcada.
- e)** Todas las personas que se encuentren en el lugar de trabajo (sin excepción alguna), deberán utilizar de manera obligatoria el equipo de protección personal, según la función a ejecutar. Asimismo, el equipo de protección personal dependerá de la zona donde se realizarán las operaciones. Como mínimo se usará: casco, anteojos de seguridad, chaleco, zapatos de seguridad o botas de hule y el uniforme completo de la institución. Además, se deberá disponer de taponos y orejeras, guantes según la operación a realizar (ver apéndice 1).
- f)** No se permitirá el uso de joyas, reloj, aretes, cadenas y anillos para la realización de ninguna tarea relacionada con la corta y poda de árboles.
- g)** Los teléfonos celulares o cualquier otro dispositivo móvil deberá permanecer guardados en el vehículo, excluyendo el caso de los radios de comunicación.
- h)** La cuadrilla es la principal responsable de poner en práctica todas las recomendaciones operativas descritas para el antes, durante y después de cada trabajo de corta y poda de árboles.
- i)** En el caso de la preparación de mezclas de las sustancias químicas utilizadas para cualquier operación en el campo (gasolina, herbicidas, etc.), se deberá realizar en el taller según las instrucciones del proveedor o fabricante de cada sustancia, en un lugar ventilado y el operario que lo realice deberá utilizar como mínimo guates de goma desechables, anteojos de seguridad, y delantal largo.
- j)** La cuadrilla siempre deberá disponer en el vehículo suficiente agua para el lavado de equipos de trabajo, para consumo y para higiene personal.
- k)** La cuadrilla siempre deberá contar con el equipo de primeros auxilios y salvamento.


	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 29
			Rige a partir de






Nota:


- i. El botiquín y equipo de primeros auxilios contendrá como mínimo lo ilustrado en la tabla B.
- ii. Cada tres meses se deberá revisar el estado de cada elemento del equipo de primeros auxilios y salvamento. Los cuales serán repuestos cada vez que se agote o se dañe por cualquier causa.






Tabla B. Elementos básicos del equipo de primeros auxilios y salvamento según el Ministerio de Salud de Costa Rica.

Nombre	Cantidad	Foto
Apósito de gasa estéril (individuales)	12	
Esparadrapo (7,5 cm)	2 rollos	
Bandas, curitas o vendajes adhesivos similares	1 caja	
Algodón absorbente (460 g)	1 rollo	
Aceite mineral o ungüento contra quemadura	4 oz	
Pastillas analgésicas	20	

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 31
			Rige a partir de

Vendas de gasa	2 rollos	
Tijeras	1	
Agua oxigenada	1/4 L	
Aplicadores de algodón	24	
Alcohol comercial (70°)	1/2 L	

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 32
			Rige a partir de

Venda elástica (7 y 1/2 cm de ancho y 1 y 1/2 de largo)	1	
Suero antiofídico polivalente	1 vaso	
Collarín cervical	1	
Camilla portátiles	1	
Linterna (con batería o cargada)	1	

Fuente: Badilla, K. (2015).

5.6. Responsabilidades del procedimiento de trabajo

A continuación, en la tabla C, se especifica la asignación de responsabilidades para las diferentes personas involucradas con el proceso de autorización, seguimiento, inspecciones, permisos legales y ejecución de las operaciones de corta y poda de árboles.

Tabla C. Asignación de responsabilidades para la implementación de los procedimientos de trabajo seguro en actividades de corta y poda de árboles.

Actividad/ Responsable	Grupo Director				Grupo Ejecutor			Otros
	Coordinador	Ing. Zona	Encargado de SySO	Ing. Forestal	Encargado del grupo de mantenimiento	Operarios de corta y poda	Operarios que asisten durante la actividad	Visitantes autorizados
Responsable de la autorización de la orden de trabajo para efectuar la corta de árboles.	X							
Planifica todas las actividades de corta y poda según las prioridades definidas		X						
Solicita la autorización para la corta de árboles.		X						
Solicita la orden de trabajo.					X			
Participación en la estimación de la cantidad de árboles a cortar o podar.	X	X	X	X	X			
Realizar inspecciones del lugar antes del trabajo a realizar.					X	X	X	
Coordinar reuniones previas con el personal para repasar las actividades a ejecutar.			X		X			
Participar en las reuniones previas de cada operación.		X	X	X	X	X	X	
Dar a conocer los peligros a los que están expuestos los operarios durante la realización del trabajo.			X					
Estar atento al estado físico y anímico de los participantes de las operaciones.					X	X	X	
Identificar rutas de escape en caso de emergencia.					X			

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 35
			Rige a partir de


Cumplir con con las medidas de seguridad propuestas para estas operaciones.					X	X	X	X
Analizar la dirección de la caída de los árboles verificar que la zona de influencia esté libre.					X	X	X	
Analizar la técnica de corta y poda de árboles más adecuada para minimizar en la medida de los posible el daño ambiental.			X					
Verificar que la zona de influencia esté libre.					X	X	X	X
Atender las solicitudes de corta de árboles.	X			X				
Velar por la correcta aplicación de las técnicas de trabajo.			X		X			
Revisar en el taller y previo a la tarea, el estado de cada uno de los equipos y herramientas a utilizar.					X	X	X	
Proveer el EPP para las operaciones y garantizar el buen estado de los mismos			X					
Dar a conocer posibles estado de ánimo y salud que puedan impedir la ejecución del trabajo de forma segura.			X					
Realizar el análisis de riesgos anualmente			X					

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 36
			Rige a partir de

Garantizar que todos los operarios de la cuadrilla estén enterados de los peligros potenciales a los que están expuestos en cada operación a realizar			X					
Realizar visitas al campo mínimo una vez al mes para evaluar la aplicación de los procedimientos de trabajo seguro para estas operaciones.			X					
Elaborar periódicamente informes sobre los eventos desarrollados durante la corta y poda de árboles.			X					
Atender las indicaciones del Encargado de la Cuadrilla y acatar las medidas de seguridad.						X	X	X

Fuente: Badilla, K. (2015)

**A. PROCEDIMIENTO PARA LAS INSPECCIONES DE VALORACIÓN DE
PRIORIDADES PARA LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN**

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 38
			Rige a partir de

a. Objetivo

Detectar los daños o inconsistencias en toda la extensión de la línea de transmisión, para poder priorizar las actividades y crear el cronograma de trabajo para el mantenimiento correctivo y preventivo del sistema de transmisión.

b. Alcance

Este procedimiento está dirigido a la inspección de las líneas de transmisión para asignar prioridades de mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de transmisión.

c. Asignación de responsabilidades para la inspección de líneas de transmisión

En la tabla D, se muestra la distribución de responsabilidades para las cuestiones requeridas para realizar las inspecciones de líneas y valoración de prioridades de mantenimiento del sistema de transmisión.

Tabla D. Asignación de responsabilidades para las inspecciones de líneas.

Actividad/ Responsable	Grupo Director						Grupo Ejecutor		Externo
	Coordinador	Asistente	Ing. Zona	Supervisor	Ing. Forestal	Ing. Agrícola	Grupo Inspección	Grupo mantenimiento	API PRO
Realizan los programas de trabajo			X						
Solicita la apertura de la OT al API PRO		X							
Abre a OT									X
Envía la OT mediante correo electrónico al encargado de cuadrilla, Ing. Zona, supervisor asistente y coordinador del área									X
Llena la fórmula TE-2230-RE-62-003							X		
Entrega los avances semanales de inspecciones al Ing. Zona							X		
Revisan los informes (informes completos, detallados y ordenados)			X	X					
Generar listado MBC, por prioridad de tarea y programación para ejecutarlos.			X	X					
Solicita al asistente del área la apertura de la O.T al API PRO		X							
Envía la OT mediante correo electrónico al encargado de cuadrilla, Ing. Zona, supervisor asistente y coordinador del área									X
Selecciona caso con problema de prioridad 1, reporta y coordina los mismos			X						
Programa casos por zona y gravedad del problema			X						
Se visita el lugar para en conjunto con encargado de cuadrilla y se genera informe de inspección					X				
Permisos legales y solicitudes internas para realizar el trabajo					X				

Fuente: Proceso Gestión de la Red Huetar Brunca. (2015)

d. Procedimiento general para la inspección de líneas

- I. Las inspecciones serán realizadas al menos dos veces por año.
- II. Se considerarán un grupo inspector como puestos fijos para dos operarios por Unidad Regional (cuadrillas), un titular y un suplente.
- III. Las inspecciones se realizarán en conjunto y se utilizara un inspector de cada grupo.
- IV. Los inspectores seleccionados para esta actividad deberán ser de acuerdo al perfil escogido a nivel interno para cumplir con esta función.
- V. La actividad deberá seguir la secuencia de inspección presentada a continuación:

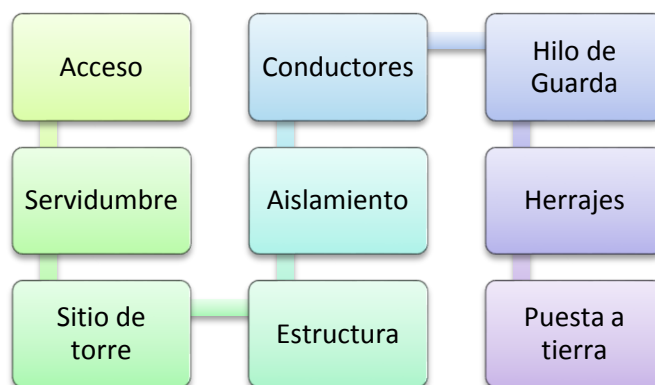



Figura E. Secuencia para la inspección de líneas


Fuente: Badilla, K. (2015).

- VI. De acuerdo al estado y necesidades del mantenimiento requerido para cada línea, se llenará el formulario A.1 y se designarán las tareas por prioridades.
- VII. Se elaborará un programa de trabajo de todas las operaciones a realizar durante los posteriores seis meses. Esto, de acuerdo con las prioridades establecidas previamente.
- VIII. Para cada operación de mantenimiento de líneas de transmisión, se deberá gestionar una orden de trabajo (OT) a la autoridad competente. Con el fin de poder dar el aval de los insumos y permisos necesarios para dicha operación. Utilizar el formulario A. 2.
- IX. Por último, se deberá llenar el formulario A.3, según las condiciones encontradas en la línea inspeccionada.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 41
			Rige a partir de

e. Formularios para las inspecciones de valoración de prioridades para las líneas de transmisión

Formulario A.1. Reporte de inspección de líneas de transmisión

	REPORTE INSPECCIÓN LÍNEAS TRANSMISIÓN	TE-2230-RE-62-003
---	--	--------------------------

1. Acceso	
Transitable	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
Otros comentarios:	

5. Aislamiento	
Aplomado <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N	
Estado	Contaminación <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
	Quebrados <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
	Fogoneados <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
	Agrietados <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
	Piezas faltantes <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N

2. Servidumbre	
Claro mínimo	Mayor 10 m <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
Otros	Construcciones <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
	Árboles <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
	Basura <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
	Caña <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
	Otros <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N

6. Conductores	
Estado	Hebras reventadas <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
	Hebras fundidas <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
	Acanastado <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
Accesorios	Amortiguadores <input type="checkbox"/> ok <input type="checkbox"/> N
	Empalmes <input type="checkbox"/> ok <input type="checkbox"/> N

3. Sitio de torre	
Estabilidad <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N	
Otros	Limpia <input type="checkbox"/>
	Sucia <input type="checkbox"/>


7. Hilo Guarda	
Estado	Hebras reventadas <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
	Hebras fundidas <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
	Acanastado <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
Accesorios	Amortiguadores <input type="checkbox"/> ok <input type="checkbox"/> N
	Empalmes <input type="checkbox"/> ok <input type="checkbox"/> N

4. Estructura	
Verticalidad	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
Pieza Faltante	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
Deflexiones	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
Pieza Floja	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
Corrosión	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
Vibración	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
Rotulación	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N

8. Herrajes	
Estado	Faltantes <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
	Corrosión <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
	Desgaste <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N

9. Puesta a Tierra	
Estado	Bien <input type="checkbox"/>
	Mal <input type="checkbox"/>
Piezas faltantes	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N

Fuente: ICE, 2015

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD		Código:
	SECTOR ELECTRICIDAD		
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 42
			Rige a partir de

Formulario A.2. Orden de trabajo (OT)



OT: PHB054753

Impreso 21/09/2015 16:30
Página 1 de 1

UEN TRANSPORTE

AUTORIZACION INGRESO OBRAS DE TRANSMISION

Estructura de árbol

Clave	Nombre	Tipo enla
PHB	PROCESO HUETAR BRUNCA	POS
LT-RMA-SIS-08	L T RIO MACHO -SAN ISIDRO 230 KV	POS
LT-RMA-SIS	L T RIO MACHO-SAN ISIDRO 230 KV	OM

Información

Descripción:	(SER) CORTA DE ARBOLES		
Clave posición	LT-RMA-SIS-08	L T RIO MACHO -SAN ISIDRO 230 KV	
Clave OM	LT-RMA-SIS	L T RIO MACHO-SAN ISIDRO 230 KV	
Tipo tarea	MBC		
Prioridad tarea	3		
Fecha de inicio	21/09/2015	7:00	
Fecha final plar	30/09/2015	17:00	
Responsable	LT-101-01	HURTADO CHAVES LUIS	
Clv cuenta	02-910-04-03-646	LT RIO MACHO - SAN ISIDRO (G. Ambiental)	

Observaciones:

Mano de obra planificada

Clv Mano Obra	Nombre Mano de O	Horas Planead.	Fecha planeada	Tarifa por ho
LT-101	U.R L.TRANS. CARTAGO	0,00	21/09/2015	1


Tiempo de parada planead

Tiempo de parada planead 0,00 Tiempo parada real _____


Reporte


Firmas

Firma de ejecutor _____ Date _____


	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 43
			Rige a partir de

Formulario A. 1. Reporte de trabajo en líneas de transmisión.

		UEN TRANSPORTE ELECTRICIDAD REPORTE DE TRABAJO LINEAS DE TRANSMISION						TE-2230-RE-62-005				
OT #	LT	FECHA			TIPO DE MANTENIMIENTO							
					Inspección							
					Basado en la condición							
					Avería							
Empleados	1	4	7									
	2	5	8									
	3	6	9									
TIEMPO TRASLADO	TIEMPO ESPERA POR CLIMA	TIEMPO ESPERA EN TALLER	ALMUERZO + REFRIGERIOS	PLANIFICACION Y COORDIN								
TORRE #	Empleados	HORA INICIO	HORA FINAL	Acceso	Servidum	Sitio torre	Estructura	Conductor	Hilo guarda	Herrajes	Puesta tierra	Aislamiento
	1 2 3 4 5 6 7 8 9			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comentarios												
TORRE #	Empleados	HORA INICIO	HORA FINAL	Acceso	Servidum	Sitio torre	Estructura	Conductor	Hilo guarda	Herrajes	Puesta tierra	Aislamiento
	1 2 3 4 5 6 7 8 9			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comentarios												
TORRE #	Empleados	HORA INICIO	HORA FINAL	Acceso	Servidum	Sitio torre	Estructura	Conductor	Hilo guarda	Herrajes	Puesta tierra	Aislamiento
	1 2 3 4 5 6 7 8 9			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comentarios												

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 44
			Rige a partir de

B. PROCEDIMIENTO PARA LA PLANIFICACIÓN DE LAS OPERACIONES DE CORTA Y PODA DE ÁRBOLES.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 45
			Rige a partir de

a. Objetivo


Describir secuencialmente las gestiones a nivel administrativo para la organización de las actividades de corta y poda de árboles.

b. Alcance

Este procedimiento está dirigido para Coordinador del Área de Mantenimiento de Líneas, Encargado del Área de Seguridad y Salud Ocupacional, Gestor Forestal y Encargado de la Cuadrilla, con el fin de identificar los principales peligros a los que estarán expuestos los operarios durante la ejecución del trabajo y además, determinar las medidas correctivas y preventivas a dichos peligros.

c. Procedimiento


- I. El Encargado de la cuadrilla, solicitará al Gestor Forestal la autorización para la corta o poda de árboles según la inspección previa y valorará si existe la necesidad de solicitar con anticipación un bloqueo de recierre o un paro programado.
- II. El Gestor Forestal en coordinación con el Propietario del territorio donde se realizará el trabajo, definirán conjuntamente la cantidad de árboles que se deben intervenir y procederá a gestionar los respectivos permisos.
- III. Con previa autorización de la apertura de la orden de trabajo, por parte del Coordinador del Área de Líneas de Transmisión, o quien éste designe, el Encargado de Cuadrilla solicita de forma impresa la orden de trabajo.
- IV. En conjunto, el Gestor Forestal y el Encargado de Salud y Seguridad deben coordinar con al menos dos operarios de la cuadrilla (incluyendo al encargado de la misma) otra inspección de campo, para verificar las condiciones del trabajo a realizar, donde se aplicará la lista de chequeo para inspecciones previas al trabajo (ver formulario B.1).
- V. Posterior a la inspección de campo, se formalizará una reunión previa con toda la cuadrilla a participar en la operación. Esta reunión será coordinada por el Encargado

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 46
			Rige a partir de

de la Cuadrilla y se debe realizar con al menos un día de antelación. Para esto el Encargado de la Cuadrilla puede utilizar la bitácora presentada en el formulario B. 2.


Notas:

- Es importante que durante esta reunión se den a conocer las funciones de cada operario durante el trabajo a efectuar, los principales peligros encontrados durante la inspección previa de la zona de trabajo y se discutan entre todos los participantes los riesgos a los que van a estar expuestos durante la operación, con el fin de anticipar las medidas de contingencia para minimizar los mismos.
- Se indagarán los pronósticos meteorológicos previstos por el CENCE, con el fin de estimar la ausencia de condiciones climáticas potencialmente peligrosas durante los días en los que se debe desarrollar las tareas.
- El Encargado de la Cuadrilla podrá solicitar la participación de personal de apoyo en caso de ser requerido, tal como la intervención del Encargado de seguridad y salud ocupacional y del Coordinador del Área.
- En caso de participar el Encargado de seguridad y salud ocupacional, deberá rendir un informe a su jefatura y personal involucrado, en un lapso máximo de 2 días hábiles luego de concluida la corta de árboles, (ver formulario B.3).
- Al finalizar la reunión, todos los participantes deberán firmar la bitácora llena y conservar una copia de la misma. Para el caso del Encargado de la Cuadrilla, deberá llevar esta bitácora al campo de trabajo el día planificado para realizar las operaciones.


	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 47
			Rige a partir de

d. Formularios para la planificación de las operaciones de corta y poda de árboles.


Formulario B.1. Lista de chequeo para inspecciones previas del trabajo

	ÁREA DE MANTENIMIENTO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN HUETAR BRUNCA		
	Lista de chequeo para inspecciones al campo		
	Código:	Encargado de la cuadrilla:	
	Línea de la operación:	Hora y fecha de la inspección: ___/___/___	
Cuadrilla a operar:	Tiempo aproximado del trabajo: ___:___		
Aspecto identificados	Seguro	Peligroso	OBSERVACIONES
Caraga de trabajo según a la cantidad de árboles a intervenir			
Condición climática			
Cercanía de las ramas a cortar con conductores			
Altura de los árboles			
Estado de los árboles			
Especie			
Topografía del terreno			
Rutas de acceso y escape			
Acceso de Vehículos			
Cercanía a vía publica			
Persistencia de hongos			
Existencia de hiedra venenosa			
Colmenas			
Culebras			
Mamíferos			
Otras condiciones importantes			
Aplicadores			

Fuente: Badilla, K. (2015)

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 50
			Rige a partir de

C. PROCEDIMIENTO PREVIO A LAS OPERACIONES DE CORTA Y PODA DE ÁRBOLES.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 51
			Rige a partir de

a. Objetivo

Describir los principales lineamientos a seguir por los operarios de la cuadrilla de Cónccavas antes de la ejecución de las operaciones de corta y poda de árboles.

b. Alcance


El siguiente procedimiento de trabajo aplica únicamente para personal operativo de la Cuadrilla de Cónccavas, donde se detallan los pasos a seguir para la inspección previa a equipos y herramientas por utilizar durante el desarrollo de las operaciones de corta y poda de árboles.

c. Procedimiento

- I. El Encargado de la Cuadrilla (o cualquier otro operario de la cuadrilla quien este asigne), deberán revisar el estado del equipo, materiales y equipo de protección personal a utilizar previo a la salida del taller. Para ello, se utilizará el formulario de inspección del formulario C.1.

Notas:

- Estos formularios serán firmados por cada operador de la cuadrilla, en el momento de finalizar la inspección de todas las herramientas, equipos de trabajo y de protección personal.
- De evidenciarse algún daño o peligro asociados en cualquier herramienta, equipo de trabajo y de protección personal, se deberá describir detalladamente en el mismo formulario.
- El formulario COMPLETO, se enviará al Supervisor Técnico o Ingeniero Regional, de forma inmediata para su revisión en conjunto con el Encargado de la cuadrilla.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 52
			Rige a partir de


- Ambos coordinarán la medida más eficiente para garantizar que el equipo peligroso y que impida la operación segura de la operación por realizar.

Se recomienda utilizar método de señalización del equipo o herramienta defectuosa, con cinta y/o etiquetas de “peligro” mostradas en la lista de inventario del apéndice 4. La utilización de este método debe ser aprobado tanto por el Supervisor Técnico o Ingeniero Regional y el Encargado de la cuadrilla; este último, dará la orden a cualquiera de los operarios de la cuadrilla para proceder con la medida de prevención.

- II. Una vez en el campo, la cuadrilla realizará una reunión de 5 minutos, donde se retomen los principales aspectos discutidos en la reunión descrita en el inciso e del apartado de “Planificación del trabajo”. El Encargado de la cuadrilla leerá lo descrito en la bitácora de inspección y repasará las funciones correspondientes para cada miembro según lo planificado.
- III. Posteriormente, todos los operarios colaborarán con el traslado de los equipos y materiales a utilizar a la zona de trabajo.
- IV. En la zona, todos los participantes de la actividad realizarán la observación del campo de operación con el fin de identificar las óptimas condiciones de trabajo. Para ello el Encargado de la cuadrilla utilizará la bitácora de inspección de condiciones inseguras en el campo de trabajo (ver formulario C.2).


Notas:

- La hoja de control siempre se deberá llevar al lugar de trabajo y ser revisada por toda la cuadra durante la inspección previa al trabajo.
- De encontrar cualquier situación descrita como condición peligrosa, se deberán corregir antes de empezar, según las medidas de contingencias propuestas en ella.
- Cuando no se puedan corregir las posibles condiciones peligrosas, la responsabilidad de toma de decisiones recaerá sobre el Encargado de

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 53
			Rige a partir de


la cuadrilla, el cual, puede escuchar sugerencias del resto del equipo de trabajo para luego aplicar la medida correctiva más segura.

- V. Todo el personal de la cuadrilla deberá tener definidas las rutas de escape en caso de emergencias, las cuales SIEMPRE deberán estar libre de cualquier obstáculo.
- VI. Las operaciones de corta y poda, podrán comenzar hasta que el encargado haya determinado que se puede trabajar de forma segura.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 54
			Rige a partir de

d. Formularios para las actividades previas a las operaciones de corta y poda de árboles.

Formulario C.1. Formulario para la inspección en taller para equipos, herramientas y EPP

	ÁREA DE MANTENIMIENTO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN HUETAR BRUNCA			
	Bitácora de inspección de herramientas, equipos de trabajo y de EPP			
	Código:	Encargado de la cuadrilla:		
	Cuadrilla a operar:	Hora y fecha de la inspección: ___/___/___ : ___		
Equipo/herramienta	Condición óptima	Condición insegura existente		OBSERVACIONES
		Sí	No	
Estado del EPP				
Casco	No golpes ni partes abruptas.			
	Estaba almacenado no a nivel del suelo			
	Vida útil vigente			
Anteojos de Seguridad	Lentes libres de estrías, ralladuras u otros defectos.			
Guantes	Vida útil vigente			
	No rotos			
	No lisos en la parte posterior del guante			
	No sucios			
Arnés y línea de vida	Sogas no deshilachadas			
	Equipo seco			
	No corrosión en argollas			
	No estrías en hebillas conectoras			
	Hebillas completas			
	Hebillas no flojas			
	Estaban almacenados sin exposición al sol			
Vida útil vigente				
Espolones	Fajas de ajustes completas			
	Puntas afiladas y no lisas			


	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 55
			Rige a partir de

	Sin corrosión			
	Vida útil vigente			
Equipo de chapia	Limpio			
	Casco completo y sin aberturas			
	Anteojos con óptima visibilidad			
	Careta sin aberturas			
	Vida útil vigente			
Botas (hule, cuero, culebreras)	Sin aberturas			
	Suela completa			
	Vida útil vigente			
Tapones y orejeras	Tapones nuevos			
	Orejeras completas y limpias			
	Vida útil vigente para ambos			
Estado del equipo y herramientas de trabajo				
Escalera	Peldaños completos			
	Almacenada correctamente			
	Perfecto estado del apoyo en las bases			
	No corrosión			
Sierras/ moto guadaña	Espada afilada			
	Cadena lubricada			
	Cadena tensa			
	No golpeada			
	Arranque en buenas condiciones			
	Tornillos no flojos			
Machete	Cuerda del arrancador no desgastado.			
	Afilados			
Tipo de poleas	Sin corrosión			
	Buen funcionamiento			
Sogas de servicio	No desinchadas			
	Secas			


Fuente: Badilla, K. (2015).

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 56
			Rige a partir de

Formulario C.2. Bitácora de inspección de condiciones inseguras en el campo de trabajo.

Factor	Condición peligrosa	Condición insegura		Medida de contingencia	OBSERVACIONES
		Sí	No		
	ÁREA DE MANTENIMIENTO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN HUETAR BRUNCA				
	Bitácora de inspección de condiciones inseguras en el campo de trabajo				
	Código:	Encargado de la cuadrilla:			
	Línea de la operación:	Hora y fecha de la inspección: ___/___/___ :___			
	Cuadrilla a operar:	Tiempo aproximado del trabajo: ___:___			
Terreno	Inestabilidad por estar resbalosos			No sujetar escaleras en esta zona Usar botas de hule o culebreras Buscar zonas estables para permanecer	
	Inestabilidad por estar agrietados o con zanjas			Observar por donde se camina y usar botas de hule o culebreras	
Estado del árbol	Secos			No subir y utilizar técnicas recomendadas para árboles débiles	
	Débiles				
	Agrietados				
	Muy cerca de los conductores del sistema de transmisión			No realizar el trabajo y solicitar un paro programado	
	Existen ramas podridas o a punto de caer			Descenderlas a nivel del suelo.	
	Cubiertos con hiedra venenosa			Aplicar herbicida con EPP requerido	
Presencia de animales	Nidos			No acercarse mucho ni molestar al animal, aplicar insecticida con EPP requerido, espantarlos para que se vayan.	
	Colmenas				
	Culebras				
	Mamíferos				
	Otros				
Agentes ambientales Físicos	Exceso de calor			Incluir lapsos de descanso cada media hora de trabajo Usar bloqueador solar y equipo de protección a sol Tomar bastantes líquidos, en especial agua.	
	Lluvias y viento excesivo			No realizar el trabajo	
	Tormenta eléctrica				
Agentes ambientales Biológicos	Persistencia de hongos y plantas venenosas			Aplicar herbicida con EPP requerido	
Zona de paso	Obstruido con materiales de trabajo			Recoger equipos y herramientas y colocarlas en un solo lugar, fuera de la zona de paso de trabajo.	
	Difícil acceso a lugar de trabajo			Abrir salida con fácil acceso y con recorrido visible para todos los operario (colocar señales)	
Cerca de Vía pública	Tránsito constante de vehículos			Señalizar la zona de trabajo (restringir el paso de terceros)	
	Casa y edificios cerca				
	Fácil acceso de personas ajenas a la operación				
Estado de salud o emocional	Bajo estado anímico de algún operario de la cuadrilla			No trabajar en altura, dar aviso a los demás compañeros de trabajo, constantemente preguntar sobre su estado	
	Operarios de la cuadrilla con alguna dolencia o enfermos				

Fuente: Badilla, K. (2015)

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 57
			Rige a partir de

D. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO DURANTE LAS OPERACIONES DE CORTA Y PODA DE ÁRBOLES

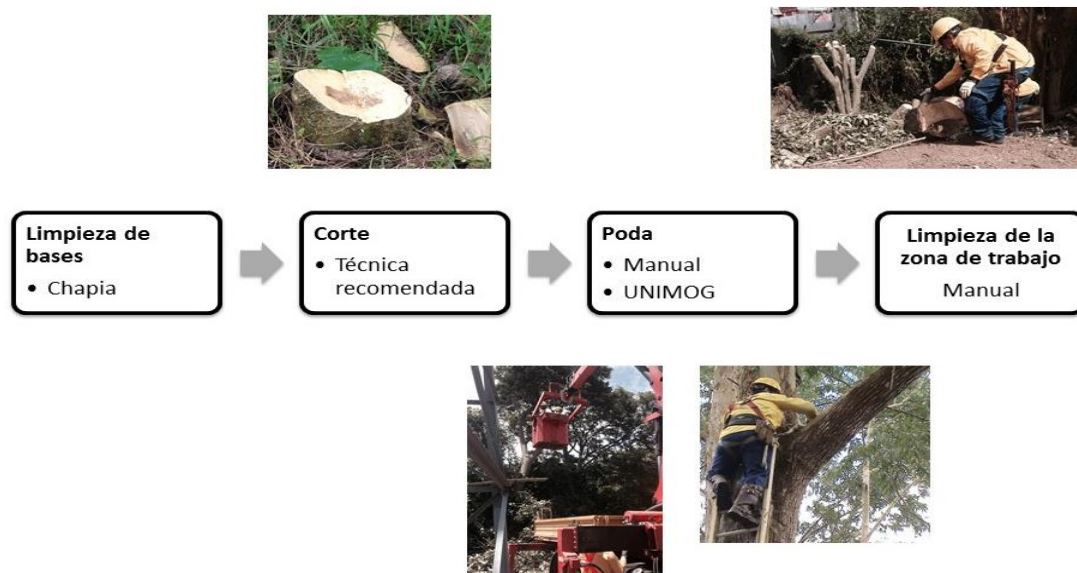



Figura F. Secuencia de actividades en el campo.

Fuente: Badilla, K. (2015)

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 58
			Rige a partir de

a. Objetivo

Establecer los pasos con los que se desarrollarán las operaciones de corta y poda de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión.

b. Alcance

Este procedimiento está dirigido para los operarios de la cuadrilla de cóncavas, donde se da a conocer las medias técnicas operacionales y de prevención a accidentes para la realización de las operaciones de corta y poda de árboles.

c. Procedimiento

- I. El Encargado de la Cuadrilla determinará cuál o cuáles árboles son los que se van a intervenir con relación a las especificaciones dadas por el Gestor Forestal.

Nota:

- Se deberán analizar los árboles con respecto a la ubicación de la línea para reducir el riesgo de contacto con las fases.
- La distancia vertical entre ramas, equipo de trabajo o personal de la cuadrilla que se encuentre más próximos y el conductor inferior, deberá ser de 5 m.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 59
			Rige a partir de



Figura G. Distancia mínima vertical entre conductor y ramas del árbol o equipo trabajo.

Fuente: Badilla, K. (2015)

- II. Para el caso de que la ubicación de la zona de trabajo se encuentre cerca de residencias o que terceros tengan acceso al lugar de la operación, se considerará demarcar el área del terreno de trabajo o parte de él, la cual será considerada por la cuadrilla como el área más peligrosa a causa de caída y proyección de materiales.

Esto, si es posible el acceso del vehículo de transporte al lugar de operación. Se deberá rodear con cinta de advertencia amarilla y balizas de señalización (ver apéndice 2). De manera contrario, el encargado de la cuadrilla deberá estar atento en todo momento de la operación a que las personas no se aproximen a zonas de peligro por caída de materiales.

Nota:

- i. La altura a la que se hará esta demarcación será de 1,20 m la altura de la baliza.
- ii. Se dejará un acceso salida de emergencia e idealmente el vehículo estará cerca de este acceso en caso posible
- iii. Al final de cada trabajo la cinta será recuperada (idealmente con un dispositivo para este fin), como se muestra en la figura H.


	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 60
			Rige a partir de



Figura H. Dispositivo para la recolección de cinta de demarcación de zona de trabajo.

Fuente: Área Mantenimiento de Subestaciones Proceso Regional Huetar Brunca. (2011).

- III. Todos los operarios de la cuadrilla analizarán la dirección de caída de los árboles (en el caso de corta) o ramas (en caso de poda), antes de llevar a cabo las operaciones, con el fin de minimizar el riesgo de golpes por proyecciones y caídas de estos. Las estrategias de corta y poda se especifican en el siguiente punto
- IV. Posteriormente, la Cuadrilla de Mantenimiento operara en la siguiente secuencia de trabajo.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 61
			Rige a partir de


c.1. Procedimiento de trabajo para la actividad de chapia

Objetivo


Realizar la limpieza de las bases y el terreno de trabajo como corta de maleza, pastos, arbustos y árboles con un diámetro menor a 15 cm y a menos de 1,5 m de altura a partir del suelo.

Procedimiento

- I. Es de uso obligatorio la utilización del equipo de protección personal para chapia ilustrado en la figura (ver apéndice 1).
- II. Las herramientas y equipos de trabajo utilizados para esta operación son: moto guadaña, cuchillos y machetes principalmente (ver apéndice 2).
- III. Para los casos en los que se deba aplicar herbicida u otro agroquímico a malezas encontradas se utilizarán las bombas manuales de espalda y se deberán considerar los siguientes pasos:
 - o El operario deberá cerciorarse de tener a acceso a la MSDS del producto por aplicar. La misma, deberá permanecer siempre en un mismo lugar del vehículo y que sea conocido por todos los operarios de la cuadrilla.
 - o El aplicador deberá leer completamente la etiqueta del producto por aplicar y acatar estrictamente las recomendaciones que en ella se indican.
 - o Por ningún motivo se permite el transporte de estos productos en los vehículos de las cuadrillas junto al personal, alimentos, agua potable u otros materiales y productos de origen químico.
 - o Siempre que sea necesario transportar cualquier químico, será obligatorio portar en el vehículo un extintor de polvo químico.
 - o El operario que realizará la aplicación de la sustancia química deberá utilizar durante esta actividad: guantes de goma desechables, mascarillas anteojos de seguridad, uniforme completo, delantal largo (el cual deberá cambiarlo apenas termine esta actividad), botas de hule.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 62
			Rige a partir de

- Se deberá revisar cuidadosamente el buen estado del equipo de aplicación y corregir fugas en las tapas, mangueras y conexiones.
 - Dar aviso a los demás operarios del comienzo de la aplicación de la sustancia.
 - Solo se podrá aplicar a una distancia mayor de 1.5 m de cualquier punto de la base de las estructuras de las torres de transmisión para evitar la corrosión de los elementos de las mismas.
 - Al emplear la sustancia, el operario deberá caminar hacia atrás o de lado y la aplicación siempre deberá ser al favor del viento.
 - Si existen condiciones de altas temperaturas, vientos fuertes o lluvias, no se podrá utilizar dicha sustancia.
 - Lo recomendable es aplicar el químico en horas de la mañana (de 7:00 am a 10:00 am) o por la tarde (de 2:00 pm a 5:00 pm), con el fin de minimizar el riesgo por absorción dérmica del producto aplicado.
 - Está prohibido para toda la cuadrilla y demás personas que se encuentren en la zona de trabajo, ingerir alimentos, beber y fumar, mientras se aplica el químico.
 - Mientras se realiza esta actividad, el aplicador de químico evitará tocarse la cara u otra parte del cuerpo con manos o guantes contaminados del químico aplicado.
 - Al terminar la aplicación del herbicida, el operario limpiará superficialmente el equipo de aplicación con agua almacenada en el vehículo para poder guardarlo por separado de los demás equipos de trabajo.
- IV.** Será prohibido lavar el equipo en lagos, ríos o fuentes de aguas cercanas al lugar de la operación.
- V.** Los envases que ya no tengan químicos (vacíos), no pueden ser utilizados para almacenar alimentos, agua u otras sustancias para el consumo de personal o animales.
- VI.** Será prohibido dejar envases vacíos en el lugar de la aplicación.
- El delantal utilizado para la aplicación del herbicida, también será guardado junto con el equipo de aplicación y se deberá lavarse aparte de la ropa de uso corriente.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 63
			Rige a partir de

- Después, el operario deberá lavarse las manos y cara antes de seguir con las demás operaciones.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD		Código:
	SECTOR ELECTRICIDAD		
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 64
			Rige a partir de


c.2. Procedimiento de trabajo para la actividad de corta de árboles

Objetivo

Evitar que los árboles por su desarrollo, pongan en peligro el sistema de transmisión por sobrepasar las distancias mínimas de seguridad entre los conductores y las ramas más altas.

Procedimiento

- I. Es de uso obligatorio la utilización del equipo de protección personal para corta ilustrado en la figura (ver apéndice 1)
- II. Las herramientas y equipos de trabajo utilizados para esta operación son: sogas de servicio, machetes, sierras (ver apéndice 2)
- III. El Encargado de la cuadrilla dividirá el grupo de trabajo de la siguiente forma:
 - o Dos encargado realizar el corte con sierra.
 - o Dos encargados del troceo y desrame de los árboles cortados.
 - o Un operario vigilante, el cual es el encargado de dar aviso sobre de dirección de caída del árbol y peligros por caída de ramas. Este, deberá corregir cualquier condición y acto inseguro durante la operación. Estar atento a toda condición de peligro a los que estén expuestos él y sus compañeros de grupo. Es recomendarle que este papel lo asuma el Encargado de la cuadrilla.
- IV. Tanto el vigilante como los encargados del troceo, deberán estar atentos y corregir a las situaciones peligrosas del entorno, la disposición de los equipos y peligros que amenazan a seguridad de los compañeros que realizan la operación de corta como: posiciones del personal, personas ajenas al trabajo, aparición de animales, obstáculo, ramas a punto de caer, personas en zonas de caída del árbol, mal estado de: grilletes, cuerdas, escaleras, EPP y radios, entre otros peligros.
- V. Se deberá cortar el árbol lo más cerca posible del suelo. Lo recomendado es realizar el corte a 30 cm del nivel del suelo para aprovechar al máximo las trozas de madera.
- VI. Durante la carga y llenado de las sierras con gasolina, está prohibido fumar.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 65
			Rige a partir de

VII. Las sierras serán llenadas por el operario que vaya a ser uso de ellas, su carga será cerca del vehículo y al finalizar su llenado, el operario deberá lavarse las manos con suficiente agua que ha sido transportada en el vehículo.

VIII. Si el árbol está a menor de 5 m del conductos más bajo del sistema de transmisión, se deberá solicitar la operación durante un paro programado.

IX. Para esta operación se recomiendan dos técnicas descrita a continuación:

a. Técnica de bisagra

- i. Toda la cuadrilla definirá la dirección más segura para que árbol pueda caer.
- ii. Definida la dirección de caída del árbol, el operario vigilante determinará cuales son las dos posibles áreas o rutas de acceso libre las cuales, les permitirá a los operarios encargados del corte, poder salir de la zona de peligro (ver figura I)

Nota:

- Estas rutas de acceso libre deben estar siempre libre de cualquier obstrucción, ya sea con equipos o herramientas de trabajo, o por la condición del lugar.
- Serán ubicadas en los costados del árbol en donde no se realizará ningún corte descrito en la técnica.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 66
			Rige a partir de

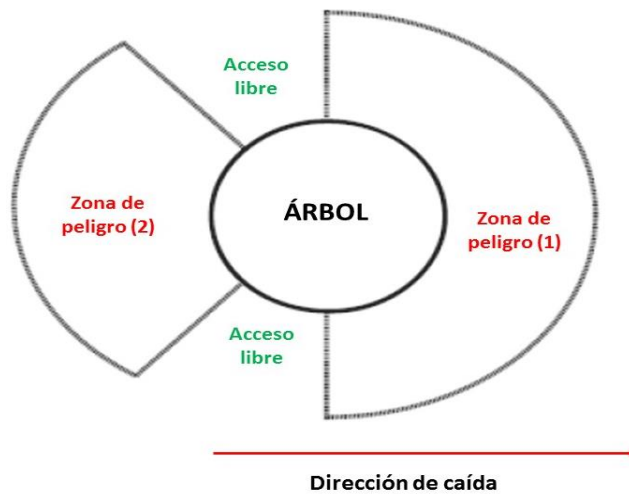


Figura I. Ubicación de la zona de acceso libre.

Fuente: Badilla, K. (2015)

- iii. El encargado del corte deberá encender la sierra en el suelo.
- iv. Se realizará un primer corte recto a una altura no mayor a los 30 cm desde el nivel del suelo (en la medida de lo posible). Este corte se realizará en la zona de peligro (1) mostrado en la figura I y con una profundidad que sea menor a la mitad del diámetro del árbol.
- v. El siguiente corte, se realizará en diagonal desde el nivel del piso (o lo más cerca posible) hasta tocar el primer corte. Es posible que el ángulo entre estos dos cortes sea aproximadamente de 45° como se ilustra en la figura J.
- vi. El tercer corte será en la zona de peligro (2) mostrada en la figura 5.6. Se realizará a la misma altura que el primer corte. La profundidad en este caso será hasta la mitad del diámetro del árbol.
- vii. Se dejará un espacio aproximadamente de 1/10, que servirá como bisagra para poder empujar el árbol en la dirección prevista de la caída.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 67
			Rige a partir de

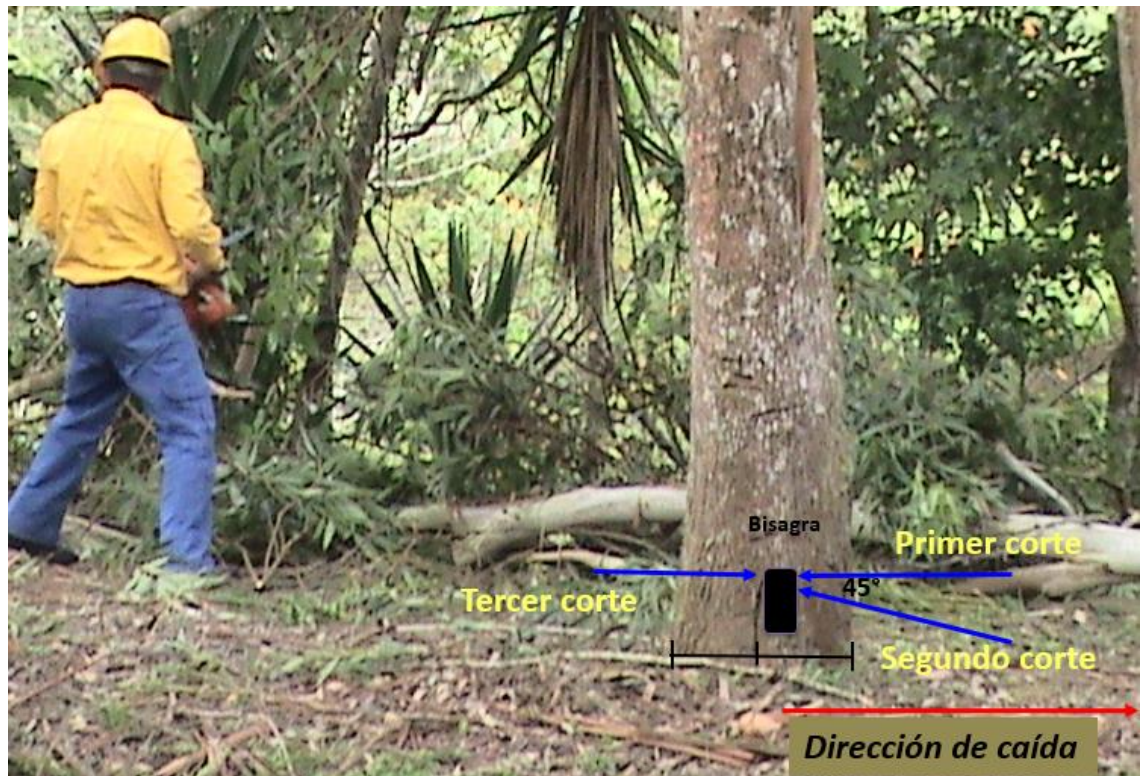



Figura J. Técnica recomendada para el corte de árboles.

Fuente: Badilla, K. (2015).

- viii. El operario vigilante dará el aviso de caída y retirará a los operarios que puedan estar en cualquiera de las zonas de peligro.
- ix. El encargado del corte empujará el árbol desde a zona de peligro (2).
- x. El operario del corte se retira de las zonas de peligro por la ruta de acceso libre que considere conveniente.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 68
			Rige a partir de

b. Técnica de amarre

- i. Toda la cuadrilla definirá el usar esta técnica cuando consideren que: el árbol es débil, que sobrepase la altura del conductor más bajo y en los casos en que existan casas, tendido eléctrico u otras estructuras.
- ii. De usarse, la cuadrilla deberá asegurarse de que la copa del árbol se encuentre libre de enredaderas o lianas para poder comenzar la corta.
- iii. Toda la cuadrilla define la dirección de caída del árbol más segura.
- iv. El operario vigilante debe definir un lugar seguro en el costado opuesto de la dirección de caída del árbol. Ahí estarán los demás operarios que no realizarán el corte.
- v. El encargado del corte tirará la cuerda guía a un punto (rama u horqueta) ubicado por encima de la mitad de la altura del árbol.
- vi. El mismo operario amarra el mecate a un extremo de la cuerda guía.
- vii. Se procede a tirar la cuerda guía hasta que la punta del mecate llegue al suelo.
- viii. Se toman los dos extremos del mecate y se amarran en un punto seguro que se ubique en el sector contrario de la línea.
- ix. El operario vigilante, ayudará al encargado del corte a colocar la escalera sobre el árbol como se muestra en la siguiente figura.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 69
			Rige a partir de

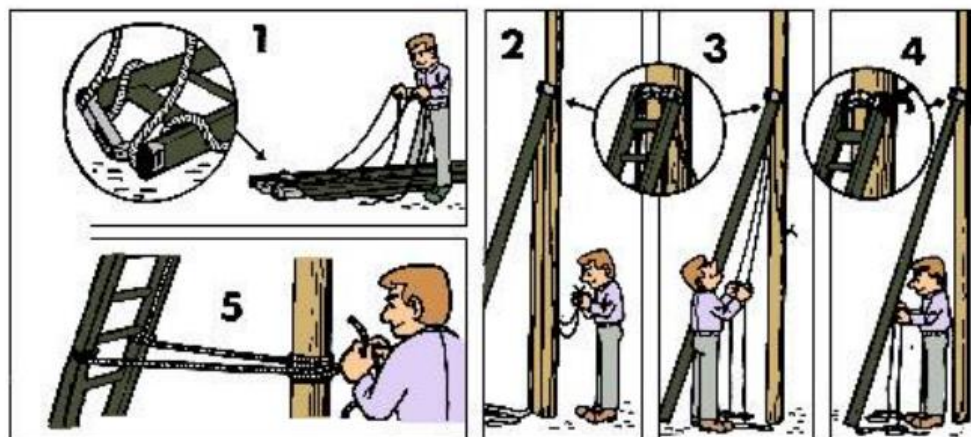


Figura K. Pasos para la sujeción de la escalera al árbol.

Fuente: INSHT. (2008)

- x. El encargado del corte se colocará su arnés de seguridad con la línea de vida y estrobo, espolones.
- xi. Escala el árbol hasta donde va a ser amarrado.
- xii. Se asegurarse al árbol con el estrobo.
- xiii. Sin quitarse el estrobo, el encargado del corte amarra el mecate al tronco que va a ser cortado.
- xiv. Se colocará una linga alrededor del tronco o rama y asegurarla con un grillete y el operario baja del árbol por la escalera.
- xv. En el suelo, uno de los encargados del troceo, asegurará con buen anclaje el Tir-For o melacate para poder tirar del árbol después del corte.
- xvi. El vigilante dará aviso de caída del árbol y sacará a los compañeros que se ubiquen dentro del ángulo que se forma entre el lugar donde se amarra la linga y donde cae el árbol (ver figura L)
- xvii. El operario encargado del corte enciende la sierra en el suelo.
- xviii. Hace una primera incisión al costado del árbol opuesto a la dirección de caída del mismo.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 70
			Rige a partir de


Es importante que se deje un trozo de partición suficientemente grande y asegúrese de comenzar con la cadena de arrastre hacia adelante para evitar lanzamientos.

- xix. Seguidamente realiza el corte por el lado opuesta a la primera incisión hasta llegar al trozo de partición, y sale de las zonas de peligro.
- xx. El operario a cargo del Tir-For, halará el árbol.



Figura L. Zona prohibida para personas cuando se está cortando el árbol

Fuente: ICE. (2013).

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 71
			Rige a partir de

c.3. Procedimiento de trabajo para la actividad de poda de árboles


Objetivo

Prevenir que las ramas de árboles que están dentro o cerca de la servidumbre lleguen a comprometer las distancia mínimas de seguridad con los conductores más bajos de los sistemas de transmisión

Procedimiento

- Es de uso obligatorio para todas las personas que se encuentren en la zona de trabajo, hacer uso del EPP descrito en la apéndice 1.
- El encargado de la cuadrilla retoma la distribución del trabajo según lo discutido en la reunión previa. Los cuales son:
 - IV.** Dos operarios encargados de realizar el desrame (poda): son los que deben subir a la canasta del UNIMOG.
 - V.** Operador de la grúa: persona encargada de los controles, manejo, transporte y funcionamiento del UNIMOG. (en el caso de la poda con grúa)
 - VI.** Operador vigilante: es la persona asignada para dar señales, ordenes de las ramas a remover, mantiene la comunicación con los encargados del desrame por medio de radios y da aviso a peligros presentados durante la operación. Se recomienda que este papel lo asuma el Encargado de la cuadrilla.
 - VII.** Dos operarios del troceo de ramas: son los que deberán dividir las ramas cortadas en fragmentos más pequeños, recogerlos y agruparlos si así lo requiere el propietario del terreno donde se realiza la operación. Además, durante se realice la operación, estos operarios deben asistir a los encargados del apeo de las ramas, facilitándoles las herramientas y equipo de trabajo que necesiten.

En el caso de ser una poda de gran magnitud, los operarios encargados de la poda y el vigilante, al terminar su trabajo ayudarán a los operarios del troceo.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 72
			Rige a partir de

- Estará prohibida la estancia de cualquier persona bajo la canasta (en el caso de la poda con grúa) o de bajo el árbol a podar (en caso de poda manual).
- Constate mente el encargado de vigilar la operación deberá preguntar a los operarios en la canasta sobre su estado físico o si identifican alguna situación de peligro durante la operación.
- Tanto para la técnica manual como para la técnica con grúa, se deberá respetar la distancia de seguridad (5 m) entre el conductor más bajo y la sierra o cualquier equipo utilizado para la operación.
- Evitar en la medida de lo posible utilizar la técnica de poda manual si se identifica cualquier inestabilidad en el árbol.
- Si el árbol está a menos de 5 m del conductos más bajo del sistema de transmisión, se deberá solicitar la operación durante un paro programado.

a. Técnica de poda con grúa (UNIMOG)

- i. Toda la cuadrilla colaborará para preparar los equipos y herramientas de trabajo, entre ellos: Motosierra telescópica, mecates, molejón, machetes, estrobos, radios y EPP requerido para esta operación.
- ii. Los dos operarios encargados del desrame del árbol se pondrá el EPP completo para poda (ver apéndice 1).
- iii. El operador de la grúa colocara la misma en un punto estratégico de la zona de trabajo, considerando que se la canasta se pueda desplazar vertical y horizontalmente sin ser golpeada con el árbol, torre de transmisión o entrar en contacto con los conductores.
- iv. El operador de la grúa dispondrá de los estabilizadores hidráulicos de la grúa y se ubicará frente a los controles manuales encontrados a los costados del vehículo.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 73
			Rige a partir de



Figura M. Estabilizadores hidráulicos del UNIMOG

Fuente: ICE. (2015)

- v. Al subir a la canasta, los operarios deberá sujetar la línea de vida a la baranda superior frontal mostrada en la siguiente figura.

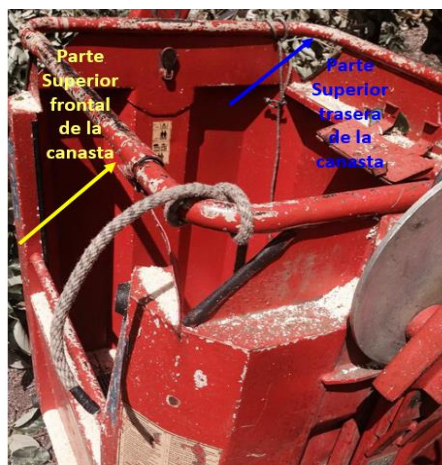



Figura N. Lugar de a canasta para sujetar la línea de vida

Fuente: Badilla, K (2015)

- vi. En la canasta solamente deberán estar los equipos y herramientas necesario para la operación.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 74
			Rige a partir de

- vii. Cada operario sujetará la sierra telescópica a la parte superior trasera con cuerdas, así evitará la caída de las mismas.
- viii. Se dará el aviso de elevación por parte de los operarios en la canasta cuando ya estén completamente sujetos y listos para la operación.
- ix. El encargado de vigilar la operación, estará anunciando por radio a los operarios de la canasta las ramas a cortar, al igual al operador de la grúa, para que pueda mover la grúa.
- x. El operarios de la grúa estará atento a las indicaciones y todos los movimiento que este realice deberán ser cuidadosos y no bruscos.
- xi. Los operarios de troceo de las ramas no podrán comenzar a realizar esta operación hasta que los operarios en la canasta hayan terminado la operación. Sin embargo deberán estar atentos a cualquier situación de peligro que pueda presentarse durante la poda y tratar de corregirla.
- xii. El encargado dará el aviso de fin de la operación.
- xiii. El operador de la grúa descenderá hasta el suelo la canasta y da aviso de salida segura de ella.
- xiv. Los operarios salen de la canasta, sueltan las herramientas sujetadas y se retiran la línea de vida.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 75
			Rige a partir de

b. Técnica poda manual.

- i. Toda la cuadrilla colaborará para preparar los equipos y herramientas de trabajo, entre ellos: sierras, mecates, molejón, machetes, estrobos, radios y EPP requerido para esta operación.
- ii. Todos los operarios se pondrá el EPP completo dependiendo de la labor a realizar (ver apéndice 1).
- iii. Cada operador de desrame en conjunto con alguno de los encargados del troceo, sujetarán la escalera al árbol (ver figura K y O).



Figura O. Sujeción de la escalera al árbol.

Fuente: ICE. (2015)

- iv. Los operarios de desrame se colocarán en el arnés una soga de servicio que podrán usar para elevar y descender herramientas.
- v. Luego, subirán por la escalera portando únicamente con la soga de servicio y con el estrobo, que serán sujetado en uno de los conectores laterales del arnés mientras ascienden por la escalera (ver figura P). Para el caso de árboles con muy gruesos se podrán usar dos estrobos.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 76
			Rige a partir de



Figura P. Partes del arnés de seguridad


Fuente: 3M (2009)

- vi. Al llegar al antepenúltimo peldaño (como se muestra en la figura Q), el operario deberá sujetarse al árbol, pasando el estrobo alrededor del tronco y engancharlo al otro conector y comprobar su correcta y segura sujeción.



Figura Q. Sujeción con el estrobo

Fuente: ICE (2015)

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 77
			Rige a partir de

- vii. Deberá escalar hasta la rama a derribar. Para este caso la secuencia de ascenso será, ascenso con ayuda de los espolones, empuje con las manos y por último ascenso del estrobo.
- viii. Al llegar al punto previsto para realizar la operación, buscará una rama estable y gruesa para poder apoyarse.
- ix. Sujetará la soga de servicio a una parte estable del árbol.
- x. Observará el estado de la rama a cortar y que no existan panales ni otro animal. Si identifica algún animal deberá dar aviso a sus compañeros para darle indicaciones convenientes para evitar que sea atacado.
- xi. Pedirá a uno de los encargados del troceo, que ascienda las herramientas de poda a usar.
- xii. Deberá dar aviso del comienzo del desrame para que ninguno de los operarios en el suelo estén bajo el árbol.
- xiii. Al terminar la operación, deberá descender las herramientas de trabajo con ayuda de la soga de servicio y del compañero que lo asiste desde el suelo.
- xiv. Al bajar, podrá hacerlo con ayuda de los espolones y estrobo, hasta llegar a la escalera.
- xv. También, cuando el árbol es robusto y tiene ramas gruesas y espaciadas; se podrá usar la cuerda de alpinista y dos poleas (una arriba junto a la rama y la otra abajo sujeta en una estructura estable) las cuales, serán jaladas por el compañero que lo asiste desde el suelo. Debe buscarse el ángulo ideal para lanzar la cuerda a la rama que servirá de soporte. Se recomienda se sujete en una rama cerna pero gruesa y fuerte. El operario que está en el suelo debe verificar que las ramas puedan resistir la carga y al terminar la sujeción de la cuerda dar el aviso al operario en altura que puede bajar.



	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 78
			Rige a partir de




Figura R. Técnica de descenso con sogas de servicio.

Fuente: ICE. (2015)

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 79
			Rige a partir de

E. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO DESPUÉS DE LAS OPERACIONES DE CORTA Y PODA DE ÁRBOLES.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 80
			Rige a partir de

a. Objetivo

Cumplir con el previo acuerdo entre los propietarios y la institución para poder realizar las operaciones de corta y poda de árboles.

b. Alcance

Este procedimiento está únicamente dirigido para los operarios de la cuadrilla que han realizado las operaciones previas de corta y poda de árboles, con el fin de brindar los pasos a seguir para la realización del troceo y apilado de la madera de forma segura.

c. Procedimiento de troceo de la madera.

- Esta operación será ejecutada cuando se intervengan árboles que por su altura, diámetro o especie pueden ser aprovechados comercialmente o por disposición del propietario.
- Se podrá comenzar con el troceo de la madera hasta terminar las operaciones descritas anteriormente.
- Los operarios a cargo de esta actividad deberán utilizar el EPP ilustrado en el apéndice 1.
- Primero, los operarios a cargo de esta tarea se asegurarán que no existan ramas u otro material que pueda caer.
- Analizarán el lugar en la madera por cortar.
- Se comenzará con el desramado del tronco. Podrá hacerse con machete o motosierra. En el caso de ramas delgadas y árboles delgados es recomendable desramar con el machete, de manera contrario, si el árbol es de ramas gruesas se deberá hacer con sierra.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 81
			Rige a partir de

- i. Si se realiza con machete, el operario deberá sujetar la herramienta con ambas manos dando incisiones en un mismo punto.
- ii. Al hacer los cortes, el operario deberá mantener las manos y los pies lejos de la madera que se está cortando.
- iii. Se debe evitar torcer por completo la espalda sino doblar más las rodillas, además de evitar y mantener la posición por tiempos prolongados.
- iv. Si el desrame se debe realizar por un tiempo mayor a 30 minutos, se recomienda tener lapsos cortos de descanso (menos de 5 minutos) y estiramiento a nivel de manos y espalda.
- v. Los pies deben estar separados en dirección al ancho de los hombros y siempre deberán estar detrás del mango delantero
- vi. Si se utiliza la sierra, esta se debe encender a nivel del suelo.
- vii. Se deberá utilizar ambas manos, una que sujete la sierra por el mango posterior y la mano dominante deberá sujetar el mango delantero de la sierra, ya que este último es el que direcciona el corte.



Figura S. Forma de sujetar la sierra

Fuente: Badilla, K. (2105)

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD		Código:
	SECTOR ELECTRICIDAD		
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 82
			Rige a partir de

- viii. El operario al realizar el corte, deberá insertar completamente la espada de la sierra.
- ix. No se debe operar con la sierra a una altura igual o mayor a la altura del pecho, ya que imposibilita tener el control de la dirección del corte.
- Al trocear la madera se deberá:
 - i. Obtener piezas pequeñas para poder facilitar el transporte y apilado posterior.
 - ii. El operario buscará que las trozas puedan estar estables mientras se realiza el corte operario, ya sea posicionando el árbol horizontal o verticalmente, o con ayuda de piedras o la misma madera ya cortada. No podrá pararse encima de las trozas de madera para darle estabilidad mientras se realiza el corte.
 - iii. Se enciende la sierra en el piso.
 - iv. Se seguirán los mismos pasos descritos anteriormente para usar la sierra.
- Para levantar, transportar y apilar la carga se deberá (ver figura T):
 - i. Los operarios a cargo de esta actividad deberán identificar un lugar cercano y seguro para disponer las trozas de madera.
 - ii. Se despejará de cualquier obstrucción el trayecto donde se encuentran las trozas de madera hasta el lugar identificado para su disposición.
 - iii. Cada operario a cargo de esta tarea, deberá evaluar la troza de madera antes de levantarla (visualizar la forma que tiene, condición en la que está y cuál es el agarre más conveniente para levantarla y trasladarla).
 - iv. Apoyará firmemente los pies en el suelo.
 - v. Pies separados.
 - vi. Ponerse de cuclillas.
 - vii. Espalda siempre recta, barbilla tocando el pecho y brazos junto al cuerpo.
 - viii. Se levanta la troza de madera lo más cerca posible del cuerpo.
 - ix. Levantar la troza de madera con la fuerza de las piernas.


	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 83
			Rige a partir de




Figura T. Técnica de levantamiento manual de cargas.

Fuente: Universidad Técnica de Prevención. (2006)

- Para trozas de madera muy grandes y pesadas, se deberá transportar con ayuda mecánica en la medida de lo posible, de no poderse, se realiza entre dos o más operarios de la cuadrilla.
- La altura de las pilas de madera no deberán exceder de 1 m desde el nivel del suelo.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 84
			Rige a partir de

D. PROCEDIMIENTO PARA EL CASO DE EMERGENCIA

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 85
			Rige a partir de

a. Objetivo

Establecer pasos generales de actuación ante emergencias por accidentes de tipo laboral durante el desarrollo de las operaciones de corta y poda de árboles.


b. Alcance

Estos procedimientos están dirigidos a los operarios de la cuadrilla de mantenimiento de líneas, con el fin que tengan una guía general para actuar ante un eventual accidente mientras realizan su trabajo.


c. Procedimiento

En caso de que alguno de los operarios de la cuadrilla sufra algún accidente mientras se realizan las operaciones de corta y poda, se proponen los siguientes pasos:

- 1) Rescatar la víctima si se requiere.
- 2) El personal capacitado y entrenado en primeros auxilios dará la atención que considere necesaria para la víctima.
- 3) Los demás operarios deberán conseguir ayuda en el lugar, de no conseguir, llamar por radio a la central o directamente al 911.
- 4) Esperar que llegue la ayuda al lugar donde sucedió el accidente.
- 5) Dependiendo de la gravedad del accidente y el estado de la víctima, se esperará solo por 5 minutos a que llegue la ayuda médica al lugar del accidente. De no llegar, los operarios de la cuadrilla deberán transportar en el vehículo de la institución al centro médico más cercano.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 86
			Rige a partir de

E) PROCEDIMIENTO PARA LA PROTECCIÓN A RADIACIÓN SOLAR.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 87
			Rige a partir de

a. Objetivo


Plantear aspectos generales para la prevención de daños a la salud a causa de la exposición a radiación solar durante la corta y poda de árboles para el mantenimiento de líneas de transmisión.

b. Alcance

Los puntos descritos a continuación, están dirigido a los operarios de la cuadrilla de mantenimiento de líneas, con el fin de darles a conocer aspectos básicos para la prevención de daños a la salud a causa de la frecuente exposición de los mismos a la radiación solar mientras desarrollan su trabajo en campo.

c. Procedimiento

- Se deberá utilizar el casco con visera ancha que al menos cubra la parte frontal de la cabeza, además de utilizar gafas y el uniforme completo de la institución con las protecciones en manos, cuello y orejas.
- Es necesario siempre aplicarse protector solar con factor de protección igual o superior a 30 en las partes del cuerpo que quedan al descubierto antes de comenzar cada operación (de 15 a 20 minutos antes). Es recomendable que el protector solar sea aplicado cada 2 horas mientras se siga expuesto al sol o cuando se transpire mucho.
- El protector solar también se deberá utilizar aunque el clima parezca estar nublado o alguna estado similar.
- Se debe tomar en cuenta que no se debe aplicar el protector solar junto con repelentes de insectos. Y si es necesario hacerlo, el protector se deberá aplicar cada hora mientras se esté expuesto al sol.
- Durante la ejecución de las operaciones en campo, en la medida de lo posible se deberá evitar una exposición directa al sol, tratando de estar bajo la sombra de árboles, en lugares bajo techo u otro lugar similar, enfatizando en las horas críticas de radiación

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 88
			Rige a partir de

solar (de 10 de la mañana a 3 de la tarde). Se recomienda realizar descansos de 10 minutos por cada 45 minutos de exposición al sol en los lugares antes mencionados.

- Es importante tomar en cuenta los índices de UV para cada día de trabajo, ya que este podría ayudar a limitar el tiempo máximo permitido para realizar las operaciones donde se involucre exposición al sol. Principalmente en casos en los que se prevea niveles de exposición a radiación solar de moderados a altos, con índices de UV de 3 o superior (OMS, 2015).
- Es de suma importancia que todos los operarios se mantengan hidratados durante la realización de su trabajo, principalmente con agua.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 89
			Rige a partir de

6. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Tabla E. Documentos aplicables para el desarrollo e implementación del programa

CÓDIGO/NORMA		TÍTULO DEL DOCUMENTO
Nivel interno de la institución	TE-2610-PR-60-006	Procedimiento para el manejo de la vegetación
	TE-2230-GL-33-001	Glosario de términos para líneas de transmisión eléctricas
	TE-2830-PR-55-001	Procedimiento para la corta de arboles
Recomendados a nivel externo de la institución	29 CFR 1910.332(a)	Directrices de OSHA para trabajos de poda de árboles
	29 CFR 1910.151(b)	
	29 CFR 1910.333(c) (3)	
	29 CFR 1910.67(c)(2)(ix)	
	29 CFR 1910.268(q)	
	29 CFR 1910.268	
ANSI Z133.1-2012	Arboricultural operations - pruning, repairing, maintaining, and removing trees, and cutting brush - safety requirements	

Fuente: Badilla, K. (2015)

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD		Código:
	SECTOR ELECTRICIDAD		
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 90
			Rige a partir de

7 CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

7.1 Objetivo


Proponer las pautas de formación y entrenamiento para concientizar la implementación de las medidas de control recomendadas durante las actividades de corta y poda de árboles.

7.2 Alcance

Se pretende dar conocer las medidas de seguridad y prevención recomendadas en el presente programa para los operarios del Área de Mantenimiento de líneas del Proceso de la Región Huetar Brunca, para que en un futuro, se puedan implementar estas estrategias de trabajo de a las demás Regiones del país.

7.3 Metas

- Capacitar al 100% de los operarios de la cuadrilla de Cóncevas, sobre las medidas de seguridad descritas en el programa de seguridad, principalmente a los operarios de la Cuadrilla de Cóncevas, pero también los demás involucrados con las actividades de corta y poda de árboles.
- Incorporar a la gestión actual, las medidas de salud y seguridad por medio de la participación de distintos niveles jerárquicos del Proceso Regional.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 91
			Rige a partir de


7.4 Responsabilidades

Coordinador del Área de Mantenimiento de Líneas

- Dar el permiso a los operarios para que puedan asistir a los días de capacitación necesaria, según la planificación de actividades realizadas por el Encargado del Área de Seguridad y Salud Ocupacional de la Región Huetar Brunca.

Encargado del Área de Seguridad y Salud Ocupacional

- Impartir las capacitaciones a los operarios de la cuadrilla y demás involucrados con las actividades de corta y poda de árboles.
- Organizar y planificar los días en que se impartirá la capacitación.
- Obtener todos los materiales didácticos y demás recursos necesarios para impartir la capacitación.
- Estará a cargo de estructurar una forma creativa para dar la capacitación que ayude a motivar a los operarios a implementar las medidas de seguridad explicadas.
- Aclarar cualquier duda mientras se explica el procedimiento de trabajo seguro propuesto.
- Aplicar la evaluación del personal respecto a lo explicado durante la capacitación y también de retroalimentar a los operarios según los resultados obtenidos de dicha evaluación.
- Deberá llevar el control de asistencia y los registros de evaluación de la capacitación del presente programa.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 92
			Rige a partir de

Cuadrilla a capacitar

- Asistir a los días de capacitación dispuestos por el Encargado del Área de Seguridad y Salud Ocupacional de la Región Huetar Brunca.
- Participar en las actividades elaboradas para la capacitación.
- Aclarar cualquier duda generada sobre los temas a explicar.
- Poner en práctica durante la ejecución del trabajo las medidas de control recomendadas y explicadas durante la capacitación.
- Firmar el registro de asistencia.

7.5 Procedimiento

7.5.1 Planificación a la capacitación

- El programa de capacitación debe ser planificado conjuntamente entre los Coordinadores de Área de Mantenimiento, Encargado del Área de Seguridad y Salud Ocupacional, Gestor Ambiental e Ingenieros Regionales del Proceso de la Región Huetar Brunca.
- Cada capacitación deberá enfocarse a motivar a los operarios a que implementen las técnicas discutidas y que sea capaces de poder identificar y prevenir cualquier situación de peligro para ellos y sus compañeros.
- El instructor de cada capacitación deberá dar a conocer los principales riesgos a los que están expuestos durante las operaciones de corta y poda de árboles y las posibles consecuencias derivadas de los mismos.
- Se recomienda que para la implementación del presente programa de seguridad, se consideren los siguientes temas:


	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 93
			Rige a partir de

Tabla F. Temas y contenidos de la capacitación del programa de seguridad para la poda y corta de árboles.

Tema	Contenido	Duración estimada	Recursos a utilizar
¿Por qué de la elaboración del programa de seguridad?	Índices actuales de incidencia y tipo de accidentes presentados	20 minutos	-Sala de reunión. -Proyector y computadora. - Parlantes. -Elaboración de presentaciones creativas -Ayuda audiovisual, como fotos y vídeos del trabajo de cuadrilla. -Hoja de preguntas y sugerencias. -Registro de asistencia.
	Consecuencias a partir de los accidentes presentados		
Condiciones inseguras	Animales	40 minutos	
	Condiciones climáticas peligrosas		
	Condición del terreno de trabajo		
	Estado del EPP a utilizar		
	Condición de los árboles a intervenir		
Actos inseguros	Exposiciones peligrosas a calor, hongos y plantas venenosa	40 minutos	
	Uso inadecuado del EPP		
	Uso inadecuado de los equipo y herramientas de trabajo		
	Factores de riesgos ergonómicos		
	Uso inadecuado de herbicidas y gasolina		
Medidas recomendadas	Frecuentes Negligencias durante el trabajo: Distracciones, confianza en la operación, prisa y fatiga	60 minutos	
	Procedimientos elaborados		

Fuente: Badilla, K. (2015)

- Para el caso de operarios nuevos, se elaborará una inducción que lleve inmersas, además de las técnicas operativas para el mantenimiento de líneas de transmisión, las medidas de seguridad referidas en el presente programa y las ya conocidas por el personal actual. Entre los principales temas se destacarán:
 - Conceptos básicos para la prevención de accidentes y promoción de la salud y seguridad en el trabajo.
 - Identificación y prevención de peligros operacionales.
 - Seguridad eléctrica.
 - Trabajo seguro en altura.
 - Primeros auxilios.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 94
			Rige a partir de

- Uso correcto de EPP
- Trabajo seguro con herramientas y equipo manual de trabajo
- Medidas seguras para el manejo manual y mecánico de materiales.

7.5.2 Durante la capacitación

- Antes de comenzar con la capacitación, el instructor y los participantes decidirán en qué momento se hará un receso de 30 minutos.
- Al finalizar, se hará la sección de preguntas por parte de los participantes. Sin embargo, al surgir dudas, podrán levantar la mano y pedir la palabra para que el instructor las pueda contestar.
- También, al finalizar la actividad, se repartirá la hoja de evaluación para la capacitación (ver formulario D.1), la cual, deberá ser anónima y entregada en el lugar designado por el instructor para tal fin.
- Después de cada participantes entregue la evaluación deberá firmar el registro de asistencia (formulario D.2).

7.5.3 Evaluación y seguimiento de la capacitación.

- Por conveniencia, la evaluación a los participantes de la capacitación, será de forma práctica durante alguna operación real realizada en el campo de trabajo y sin previo aviso. La misma será aplicada por el encargado del Área de Seguridad y Salud Ocupacional y antes del paso de dos semanas después de ser impartida la capacitación.
- Los resultados serán presentados a los operarios de la cuadrilla en una reunión posterior, donde también se volverán a explicar los puntos de inconformidad encontrados durante la evaluación.
- Se deberá planificar el refrescamiento de las medidas de control una vez al año, y serán dirigidas a la misma cuadrilla de trabajo.
- Los temas escogidos para el refrescamiento deberán cubrir con las deficiencias identificadas para ese año, según con los reportes de accidentes presentadas para las operaciones de corta y poda de árboles.


	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 95
			Rige a partir de

7.5.4 Formularios para la capacitación del personal

Formulario D.1. Evaluación de capacitación.

III. SATISFACCIÓN ACERCA DEL CURSO.	SI	NO
1. El curso facilita su desempeño en el puesto de trabajo.		
2. Lo aprendido en el curso se puede aplicar en su puesto de trabajo		
3. Obtuvo los conocimientos e información planteados		
4. El curso le aportó conocimientos nuevos		
5. Sus expectativas de aprendizaje se cumplieron		
IV. METODOLOGÍA UTILIZADA.	SI	NO
1. Los medios técnicos utilizados fueron adecuados.		
2. La metodología estuvo adecuada a los objetivos y contenido del curso.		
3. La metodología permite una participación activa.		
4. La documentación entregada ha sido suficiente.		
5. La calidad del material entregado ha sido suficiente.		
6. El ritmo de exposición ha sido adecuado.		
7. Las técnicas de formación han facilitado asimilar la información.		
8. Los materiales del curso han sido útiles para el aprendizaje.		
V. ORGANIZACIÓN DEL EVENTO.	SI	NO
1. La información previa sobre el curso fue adecuada.		
2. La selección de los participantes se efectuó de forma correcta y con la antelación suficiente.		
3. El aula y el equipo utilizado fue adecuado.		
4. La distribución de la jornada que se estableció en el curso fue adecuada.		
5. La duración del curso con respecto a los contenidos fue adecuada.		

Fuente: Osorio, G. (2014)

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 97
			Rige a partir de

8 INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

8.1 Objetivo

Proponer una herramienta que facilite el conocer las causas de los accidentes presentados durante las operaciones de corta y poda de árboles basada en la metodología ya utilizada en la institución.


8.2 Alcance

Este apartado se aplicable la investigación de accidentes clasificados como Riesgos Laboral en el ICE, específicamente para las actividades realizadas para el mantenimiento de las de transmisión.

8.3 Responsabilidades

Encargado del Área de Seguridad y Salud Ocupacional

- Desarrollar la metodología para cada evento presentado.
- Revisar cualquier notificación enviada desde el Sistema Integrado de Salud y Seguridad (SiSaS).
- Visitar el lugar del evento.
- Solicitar la colaboración del personal testigo para mejor entendimiento de la situación que llevó al accidente.
- Registrar los datos obtenidos de la investigación y de las medidas de mejoraras de prevención tomadas a partir de cada evento presentado.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 98
			Rige a partir de

Operarios de la cuadrilla

- Colaborar con la descripción de los eventos presentados durante la realización de las actividades de mantenimiento de líneas.

8.4 Procedimiento

- El prevencionista recibe el aviso del evento vía correo por medio del SiSaS.
- Visitará el lugar del accidente, dependiendo de la gravedad del mismo, será obligatorio realizar esta visita.
- Pedirá a los colaboradores afectados y que estuvieron presente en el accidente la explicación de los hechos.
- Deberá llenar la boleta de aviso de riesgo laboral del INS (ver formulario E.1) en conjunto con el operario afectado o con la persona que este considere que presencié el accidente.
- Inspeccionará el área y cualquier elemento del sistema de transmisión, vehículo, equipo o herramienta que considere necesario para conocer las causas del accidente.
- Analizará la información recopilada antes de dos semanas desde la ocurrencia del evento.
- Para el análisis de la información se propone la herramienta de 5 ¿por qué?, la cual consiste en formalizar esta pregunta de la siguiente secuencia:
 - ¿Por qué sucedió el accidente?: puntualizar si fue actos inseguros, condiciones inseguras, por defectos en equipos y herramientas y por último por defectos o daños en el sistema de transmisión.
 - ¿Por qué esta clasificación? Describir las causas inmediatas para la cada clasificación identificada.
 - ¿Por qué estas causas inmediatas?: Se debe profundizar en las causas inmediatas para identificar la situación de riesgo.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 99
			Rige a partir de

- ¿Por qué se persistía esta situación?: Se deberá a una causa por en cada clasificación.
- ¿Por qué no se controló la situación?

Para esta metodología se puede utilizar el siguiente diagrama:

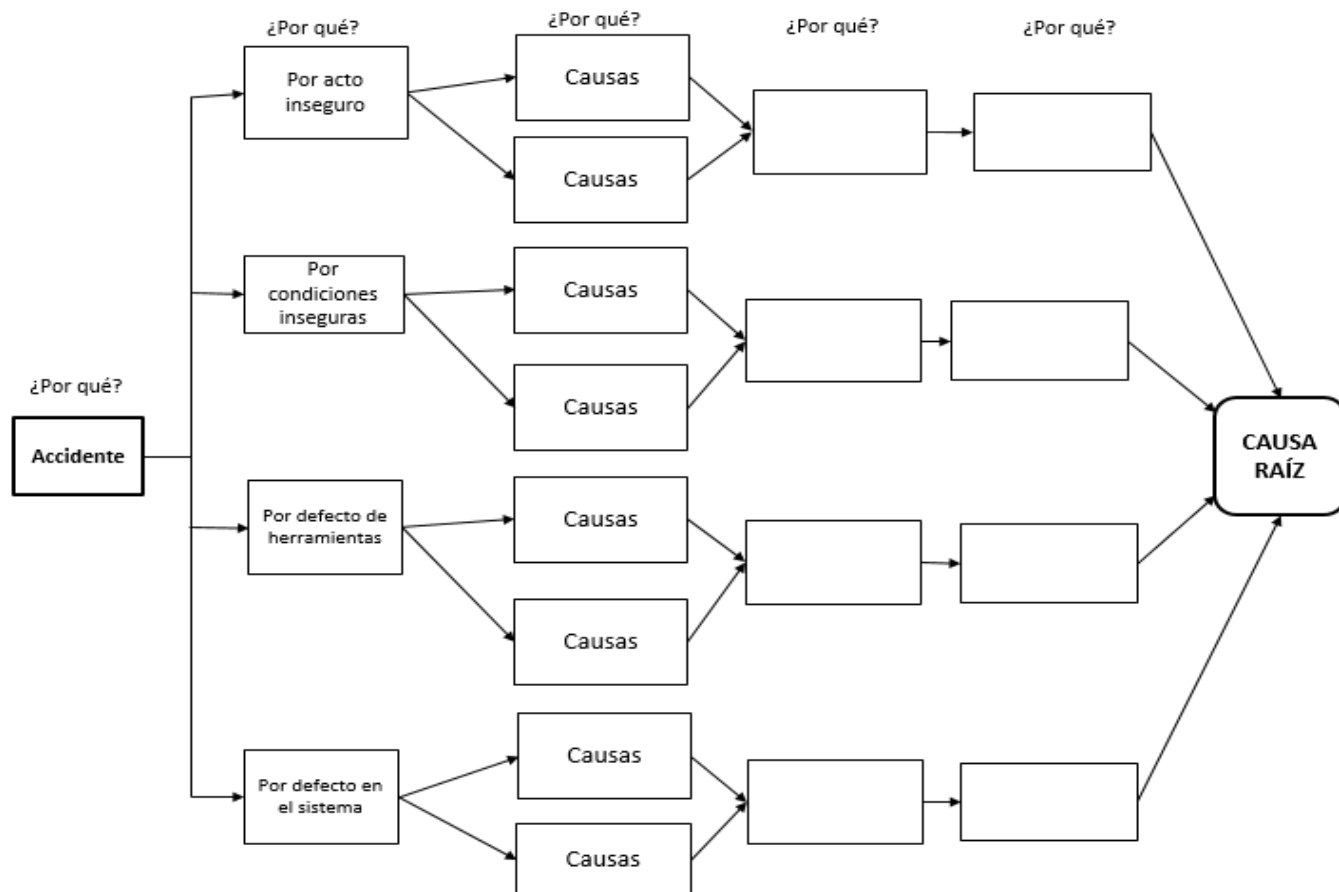




Figura U. Metodología 5 por qué

Fuente: Badilla, K. (2015)


	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 100
			Rige a partir de

8.5. Formulario para investigación de accidentes

Formulario E.1. Boleta de aviso de riesgo laboral del INS

INSTITUTO NACIONAL DE SEGUROS SEGURO DE RIESGOS DEL TRABAJO		AVISO DE ACCIDENTE O ENFERMEDAD DEL TRABAJO Y ORDEN DE ATENCIÓN MÉDICA	
CASO NÚMERO:			
DATOS RELATIVOS AL TRABAJADOR .			
Nº. CEDULA 303450085	NOMBRE COMPLETO BRENES CORDERO LUIS ANGEL		NÚMERO DE ASEGURADO* 303450085
TELÉFONO 8894-1700	SEXO Masculino	FECHA DE NACIMIENTO 17/06/1976	OCCUPACION TECNICO SECTOR ELECTRICIDAD 1 A
ESTADO CIVIL CASADO		ESCOLARIDAD Primaria	
Dirección (Provincia, Cantón, Distrito) y otras señas: Cartago, Turrialba, Turrialba. Frente a cancha de basquetbol, ciudadela Jorge Dobrivo..			
*Los datos de este campo corresponden al número de asegurado que tiene el trabajador en la C.C.S.S.			
DATOS RELATIVOS A LA RELACIÓN LABORAL			
NUMERO DE POLIZA 99343	NOMBRE DEL PATRONO ICE (Electricidad y Telecomunicaciones). 2430 ÁREA MANTENIMIENTO LÍNEAS DE TRANSMISIÓN		
DIRECCION: Plantel Turrialba, Cartago, Turrialba, Turrialba. .			TELÉFONO 2556-4515
FORMA DE PAGO SALARIAL Mensual	JORNADA LABORAL Diaria	FECHA INGRESO A LA EMPRESA 10/07/2000	DÍAS LABORADOS POR SEMANA 5
Si es un trabajador nuevo, indique cuándo y en qué Agencia u Oficina del INS presentó la Inclusión Provisional.			
DATOS RELATIVOS AL ACCIDENTE			
En caso de enfermedad para indicar la fecha del accidente utilice el día en que el trabajador suspendió labores			
Fecha y Hora del Accidente 04/11/2011 11:00:00	Lugar del Accidente Limón, Siquirres, Siquirres. Del puente del río Pacuare, 500 metros sur. Torre No.102 de la L.T. Angostura-Siquirres..		
Fecha en que suspende trabajo 07/11/2011	Fecha de Defunción	El accidente ocurrió en: JORNADA DE TRABAJO	
Descripción del accidente (indicar qué hacía, cómo ocurrió y cuáles miembros se lesionó): Realizamos corta de árboles. El terreno es lodoso y pedregoso. Al apoyarme sentí un tirón en la rodilla izquierda y me genera dolor al caminar. Resbalón en una piedra.. Miembros Lesionados: RODILLA IZQUIERDA.			
NOMBRE DE TESTIGOS PRESENCIALES DEL ACCIDENTE		DIRECCIÓN	TELÉFONO
Jesley Jiménez Matamoros		Subestación Turrialba	2556-4515
Victor Chavez Arieta		Subestación Turrialba	2556-4515
PROFESIONAL QUE PRESTÓ LOS PRIMEROS AUXILIOS		DIRECCION	TELÉFONO
ESPACIO PARA USO DEL INS			
CODIGO DE SUBROGACION 1. __ SI 2. __ NO	PÓLIZA DE REINTEGRO 1. __ SI 2. __ NO	ENFERMEDAD DEL TRABAJO 1. __ SI 2. __ NO	Código Causa Externa
SALARIO DIARIO PROMEDIO	SALARIO ANUAL		Código Actividad
PLANILLA HASTA	INCLUSIÓN PROVISIONAL 1. __ SI 2. __ NO	Código de Defunción	
NOTAS:	I. RESOLUCIÓN CASO: <input type="checkbox"/> Aceptado <input type="checkbox"/> No asegurado <input type="checkbox"/> No empleado		
	II. CASO SUSPENDIDO: <input type="checkbox"/> Falta consistente en salario <input type="checkbox"/> Detalle del accidente <input type="checkbox"/> Faltan datos subrogación <input type="checkbox"/> Otros		
	III. RESOLUCIÓN DE PAGO: <input type="checkbox"/> Pagar <input type="checkbox"/> No pagar		
ACEPTADO POR	REVISADO POR	NOMBRE, FIRMA Y SELLO DE PATRONO O REPRESENTANTE REDONDO GOMEZ HECTOR	
			
		CODIGO: 07/11/2011	

Fuente: ICE (2011)

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 101
			Rige a partir de

9. CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA

9.1 Objetivo

Facilitar las pautas a seguir para el control del programa de seguridad en las actividades de corta y poda de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión del ICE, con el fin de favorecer la mejora continua del mismo por medio de la retroalimentación.

9.2 Alcance

Este apartado está dirigido para el Área de Apoyo Técnico de Seguridad y Salud Ocupacional del Proceso de la Región Huetar Brunca del ICE, con el fin de brindar las herramientas de evaluación de las recomendaciones propuestas para actividades de corta y poda de árboles.

9.3 Responsabilidades

Directo de la UEN


- Proveer los recursos necesarios para la evaluación del programa.

Coordinador del Área de Mantenimiento de Líneas

- Dar el aval y permisos para la realización de las actividades propuestas para la evaluación de del programa de seguridad propuesto.

Encargado del Área de Salud y Seguridad Ocupacional.


- Realizar las modificaciones de mejora del programa.
- Analizar los resultados obtenidos de las evaluaciones recomendadas y proponer medidas de mejora a partir de ellos.


	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 102
			Rige a partir de

- Garantizar que las evaluaciones y las respectivas correcciones para la mejora sean realizadas acorde a lo establecido.
- Poner en marcha los planes de mejora y darles seguimiento periódicamente.
- Estará en la obligación de divulgar la información obtenida del presente programa y de las mejoras concedidas a partir de él.

9.4 Procedimiento

- Se propone evaluar el presente programa de seguridad basándose en registros de accidentes para las actividades de corta y poda de árboles. Principalmente en incidencia, días perdidos por incapacidades, en la estimación horas de retraso en estas actividades y de costos directos e indirectos a causa de los mismos accidentes.
- La evaluación del presente programa se realizará cada tres meses, con el fin de dar un valor agregado a las actividades de divulgación y promoción de prevención ya impartidas en el Proceso de la Región Huetar Brunca.
- El control y el análisis de la evaluación estará a cargo del prevencionista del Proceso de la Región Huetar Brunca y para ello podrá utilizar el siguiente formulario.


	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 103
			Rige a partir de

	ÁREA DE MANTENIMIENTO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN HUETAR BRUNCA									
	Evaluación del programa de seguridad para corta y poda de árboles									
	Código:					Fecha de la evaluación: ___/___/___				
	Proceso:					Revisado por:				
Prevencionista a cargo:										
Consideraciones Trimestrales	Condición segura		Condición apropiada		Condición similar	Condición peligrosa		Condición inaceptable		
	Disminuyeron < 25%	Disminuyeron 25% a 50%	Disminuyeron 50% a 75%	Disminuyeron 75% a < 100%	No cambios	Aumentaron < 25%	Aumentaron 25% a 50%	Aumentaron 50% a 75%	Aumentaron 75% a < 100%	
Incidencias de accidentes										
Días de incapacidad										
Horas de retrasos de las operaciones										
Costos directos e indirectos por accidente (en colones)										
Propuesta de mejoras										


Formulario F.1. Registro de evaluación trimestral del programa

Fuente: Badilla, K. (2015).

- La estrategia consiste en obtener la información trimestre registrada y comparar los resultados con el trimestre anterior. Esto para las cuatro consideraciones presentadas en la tabla G.
- Después se colorará una “X” en la casilla correspondiente para cada uno de ellos.
- El prevencionista a cargo, analizará las causas de los resultados obtenidos.


	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 104
			Rige a partir de

- Esto, permitirá visualizar de manera sencilla el progreso del programa y los puntos de reforzamiento para la mejora de mismo. Asimismo, permitirá una mejor comprensión de los resultados cuando se presenten a los involucrados con estas actividades.
- Además, al identificar cual es el punto por mejorar, permitirá plantearse metas a corto plazo, con el fin de poner en práctica nuevas medidas de control y permitirá que el programa sea dinámico.
- Después de que el encargado haya analizado la información obtenida de esta estrategia de evaluación, formulará las medias de mejora y la prioridad de las mismas.
- Luego, las expondrá al coordinador del área, Ingenieros Regionales, Gestor Ambiental y cuadrilla, con el fin de conseguir los recursos necesarios para ejecutarlas y además escuchar sugerencias.
- Cada análisis de evaluación trimestral será guardado por el prevencionista a cargo con el fin de poder generar un registro del mismo y presentar los avances anuales, en el caso de ser requeridos.
- Las deficiencias encontradas y analizadas cada trimestre, serán corregidas por medio de capacitaciones posteriores, las cuales estarán dirigidas a la mejora a estas deficiencias.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 105 Rige a partir de


11. CONCLUSIONES DEL PROGRAMA

- La implementación del programa de seguridad para las actividades de corta y poda de árboles constituye una estrategia de control que pretende minimizar los factores de riesgos de accidentes de tipo operacional durante la ejecución de estas labores.
- Se brinda una estrategia para la identificación de peligros y valoración de riesgos de tipo operacional, aplicable para las operaciones de mantenimiento de líneas de transmisión.
- Se proponen procedimientos de trabajo para prevenir actos y condiciones inseguras desde la inspección de líneas para priorizar las necesidades de corta y poda de árboles hasta la finalización de estas actividades.
- Se consideró conveniente implementar las estrategias de seguridad y prevención a accidentes, a las técnicas operativas ya utilizadas para la corta y poda de árboles durante el mantenimiento del sistema de transmisión.
- Con el fin de dar solución a los principales factores causantes de accidentes, se propuso implementar procedimiento de inspecciones previas para conocer la condición del terreno, árboles, equipo de protección personal, de los equipos y herramientas de trabajo a utilizar.
- Se plantearon los principales lineamientos de capacitación para hacer cumplir las medidas de control recomendadas. Pero además, para concientizar y aumentar el conocimiento de los operarios de la cuadrilla de Cóncavas en materia de seguridad para las operaciones de corta y poda de árboles.
- Se propuso una herramienta para el control y seguimiento que permitirá evaluar el programa y promover la mejora continua del mismo.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 106
			Rige a partir de

12. RECOMENDACIONES DEL PROGRAMA

- Se requiere una mayor participación y compromiso a nivel de gerencial, para hacer valer las propuestas descritas y poner en práctica a política de seguridad existente para el Sector Electricidad del ICE.
- Es importante que el programa sea avalado por el personal asignado en el apartado de responsabilidades del presente documento, considerando las modificaciones de mejora que sean necesarias, con el fin de que las medidas recomendadas pueden estandarizarse a los demás Procesos Regionales del país.
- Se deben realizar estudios similares para las demás operaciones realizadas para el Mantenimiento de Líneas de transmisión, puntualizando estudios de estrés térmico.
- Se deben mejorar y realizar un procedimiento más detallado para el caso de actuación a emergencias.
- Se recomienda realizar un abordaje más profundo para el caso de la exposición a radiación solar, con el fin de prevenir efectos dañinos a la salud de los operarios del mantenimiento de líneas de transmisión eléctrica causados por esta frecuente exposición.
- Se considera importante atender de forma inmediata cualquier punto de mejora y a la vez dar seguimiento a la medida de control aplicada, con el fin fortalecer la gestión en seguridad para el Proceso de la Región Huetar Brunca.
- Se recomienda al Encargado del Área de Salud y Seguridad, enriquecer las listas de verificaciones y bitácoras propuestas para el presente programa de seguridad, involucrando aspectos que se consideren importantes de medir.
- Actualizar los índices de siniestralidad general de toda el Área de Mantenimiento de Líneas, al igual que de forma específica para cada operación de la misma área, al menos una vez al año.
- Actualizar anualmente el mapeo de riesgos para todas las actividades del Área de Mantenimiento de Líneas

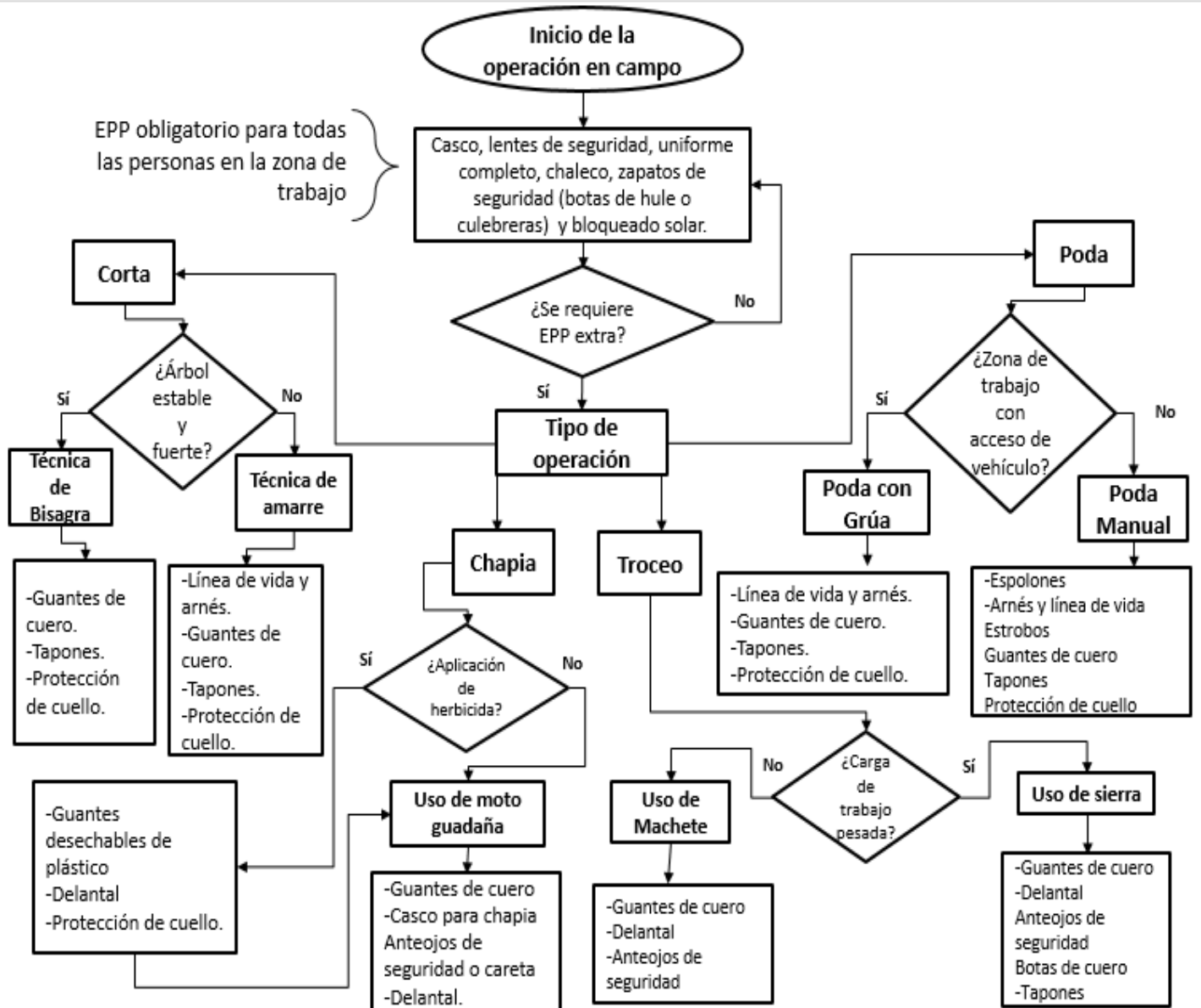
	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 107
			Rige a partir de

- La divulgación de las mejoras y retroalimentación del programa son importantes para hacer que todos los involucrados sean partícipes en las diferentes etapas del programa.
- Mejorar el proceso de capacitación y entrenamiento al personal nuevo del Área de Mantenimiento de Líneas.
- Además, se recomienda que se implementen en las capacitaciones las deficiencias encontradas durante el control y monitoreo del programa, con el fin de profundizar cada inconformidad encontrada.
- Es importante que las capacitaciones posteriores a la implementación del programa, no solo sean dirigidas a los temas involucrados en el presente documento, sino, que estas deben cubrir las deficiencias que se tengan en ese momento.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 108
			Rige a partir de

13. APÉNDICES DEL PROGRAMA

Apéndice 1. Diagrama para la selección de EPP según la operación a realizar.








Fuente: Badilla, K. (2015)


	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 109 Rige a partir de





Apéndice 2. Lista de inventario para herramientas, equipos y procesos

FOTO	CLASIFICACIÓN	NOMBRE DEL ARTÍCULO	USO
	Equipo	Camión grúa (UNIMOG)	Elevación de operarios al cortar ramas de árboles
	Equipo	Malacate de cadena (Pull Lift)	Ascender y descender cargas y materiales
	Equipo	Puesta tierra	Para desviar a tierra la electricidad estática o por conducción en equipos durante los trabajos
	Herramienta	Piola	Instrumento utilizado para enganchar ramas de árboles.
	Equipo	Tir-For	Soporte de fuerza para levantamiento cargas pesadas

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 110
			Rige a partir de

	Equipo de altura	Escalera	Para llevar a alturas no mayores a 7 metros o para lugares donde la grúa no puede entrar.
	Equipo de altura	Línea de vida	Utilizado para protección contra riesgos de caídas
	Equipo de altura	Arnés	Protección contra riesgo de caídas a distinto nivel
	Equipo de altura	Dispositivos de conexión de arnés (estrobos)	Protección contra riesgo de caídas a Distinto nivel

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 111 Rige a partir de

	Equipo de comunicación	de	Radios	Utilizado para dar indicaciones de trabajo entre personas en altura y coordinador del trabajo realizado
	Equipo de protección personal		casco	Protección contra riesgo a golpes a la cabeza por cargas suspendidas o caídas a igual o diferente altura.
	Equipo de protección personal		Delantal	Protección al cuerpo por proyección de materiales al cortar con la podadora
	Equipo de protección personal		Guantes	Protección para manos contra riesgos a heridas y cortes con materiales manipulados manualmente.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 112
			Rige a partir de

	Equipo de protección personal	Botas culebreras	Protección en pies contra riesgo a mordeduras de culebras
	Equipo de protección personal	Botas de hule	Protección en pies contra riesgos a heridas, cortes y para mayor estabilidad por el terreno
	Equipo de protección personal	Casco para poda	Protección a cara, oídos y cabeza durante la utilización de la podadora
	Herramienta de altura	Espolones	Utilizado para estabilidad y apoyo cuando se debe escalar un árbol.
	Herramienta manual	Cuchillo	Para cortes de ramas pequeñas o materiales

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 113
			Rige a partir de

	Herramienta manual	Machete	Para abrir caminos, cortar materiales y ramas medianos.
	Herramienta Manual	Lijas para motosierra	Dar filo a motosierras
	Herramienta Manual	Linterna	Guía en lugares oscuros
	Herramienta manual	Molejón	Afilan cuchillos y machetes.
	Herramienta Manual	Motosierra telescópica	Cortar árboles gruesos y con dificultad de acceso.
	Herramienta mecánica	Motosierra convencional	Cortar árboles gruesos y a nivel del suelo.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD SECTOR ELECTRICIDAD		Código:
	Programa de seguridad para operaciones de poda y corta de árboles durante el mantenimiento de líneas de transmisión de electricidad		Versión:
Solicitud de Cambio N°:	Elaborado por:	Aprobado por:	Página 114
			Rige a partir de

	Herramienta mecánica	Moto guadaña	Para cortar maleza, zacate, entre otros a fin de mantener el control de claros mínimos.
	Material de trabajo	Soga de servicio	Cuerda utilizada para el izaje de materiales, equipos y herramientas.
	Material de trabajo	Cinta demarcación	Dar aviso de lugar de trabajo
	Material de trabajo	Balizas de señalización	Demarcar zona de trabajo
	Material de trabajo	Etiquetas de advertencia	Aviso de no uso a herramientas y equipo en mal estado

Fuente: Badilla, K. (2015)