



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**PROCESOS DE APLICACIÓN EN SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA TRABAJOS AÉREOS
DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN (MEDIA TENSIÓN) EN UNA EMPRESA QUE PRESTA
SERVICIO DE MANTENIMIENTO, CONSTRUCCIÓN Y ATENCIÓN DE AVERÍAS
ELÉCTRICAS**

Francisco Antonio Neftali Reyes Franco

Asesorado por el Ing. José Francisco Gómez Rivera

Guatemala, marzo de 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROCESOS DE APLICACIÓN EN SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA TRABAJOS AÉREOS
DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN (MEDIA TENSIÓN) EN UNA EMPRESA QUE PRESTA
SERVICIO DE MANTENIMIENTO, CONSTRUCCIÓN Y ATENCIÓN DE AVERÍAS
ELÉCTRICAS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

FRANCISCO ANTONIO NEFTALI REYES FRANCO
ASESORADO POR EL ING. JOSÉ FRANCISCO GÓMEZ RIVERA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, MARZO DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paíz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Juan Carlos Molina Jiménez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paíz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Cesar Augusto Aku Castillo
EXAMINADOR	Ing. Erwin Danilo González Trejo
EXAMINADORA	Inga. Aurelia Anabela Córdova Estrada
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**PROCESOS DE APLICACIÓN EN SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA TRABAJOS AÉREOS
DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN (MEDIA TENSIÓN) EN UNA EMPRESA QUE PRESTA
SERVICIO DE MANTENIMIENTO, CONSTRUCCIÓN Y ATENCIÓN DE AVERÍAS
ELÉCTRICAS**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha febrero de 2011.


Francisco Antonio Neftali Reyes Franco

Guatemala, 9 de noviembre del 2011

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Director de la Escuela
Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad San Carlos de Guatemala

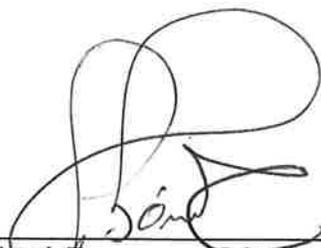
Señor Director:

Por medio de la presente informo a usted, que he asesorado y he revisado el trabajo de tesis titulado PROCESOS DE APLICACIÓN EN SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA TRABAJOS AÉREOS DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN (MEDIA TENSIÓN) EN UNA EMPRESA QUE PRESTA SERVICIO DE MANTENIMIENTO, CONSTRUCCIÓN Y ATENCIÓN DE AVERÍAS ELÉCTRICAS, elaborado por el joven estudiante Francisco Antonio Neftali Reyes Franco, con carné 2003-13532, previo a obtener el título de Ingeniero Industrial.

Habiendo determinado que dicho trabajo cumple con los requisitos establecidos de la Facultad de Ingeniería y reconociendo la importancia del tema. Por todo lo anterior me permito APROBARLO, agregando que lo encuentro satisfactorio.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente.



Ing. José Francisco Gómez Rivera
Colegiado No. 1665
Asesor

José Francisco Gómez Rivera
INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado No. 1665



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PROCESOS DE APLICACIÓN EN SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA TRABAJOS AÉREOS DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN (MEDIA TENSIÓN) EN UNA EMPRESA QUE PRESTA SERVICIO DE MANTENIMIENTO, CONSTRUCCIÓN Y ATENCIÓN DE AVERÍAS ELÉCTRICAS**, presentado por el estudiante universitario **Francisco Antonio Neftali Reyes Franco**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Inga. Miriam Patricia Rubio de Akú
Catedrática Revisora de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, enero de 2012.

/mgp



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **PROCESOS DE APLICACIÓN EN SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA TRABAJOS AÉREOS DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN (MEDIA TENSIÓN) EN UNA EMPRESA QUE PRESTA SERVICIO DE MANTENIMIENTO, CONSTRUCCIÓN Y ATENCIÓN DE AVERÍAS ELÉCTRICAS**, presentado por el estudiante universitario **Francisco Antonio Nefthali Reyes Franco**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Cesar Ernesto Urquiza Rodas
DIRECTOR

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, febrero de 2012.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de *conocer* la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **PROCESOS DE APLICACIÓN EN SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA TRABAJOS AÉREOS DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN (MEDIA TENSIÓN) EN UNA EMPRESA QUE PRESTA SERVICIO DE MANTENIMIENTO, CONSTRUCCIÓN Y ATENCIÓN DE AVERÍAS ELÉCTRICAS**, presentado por el estudiante universitario: **Francisco Antonio Neftalí Reyes Franco**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
DECANO



Guatemala, marzo de 2012

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por darme el don de la vida.
Mi madre	Anabella Franco de Reyes Por el gran amor que me demuestra día a día, por ser mi fuente de inspiración, por ser la persona que siempre estuvo a mi lado apoyándome y confiando en mí.
Mi padre	Francisco Reyes Por hacer de mi una persona luchadora, por ser un ejemplo, ayudarme y apoyarme en todo momento.
Mis hermanas	Karin Reyes y Brianna Reyes Por estar incondicionalmente juntos, por creer en mí y ser parte importante de mi vida.
Mis abuelos	Leonor de Franco, Ramiro Franco, Rafaela de Reyes y Silvino Reyes Por ser personas que siempre tuvieron el consejo indicado en el momento indicado.
Mi novia	Jennifer Dávila Por ser parte de mi vida, estar siempre conmigo y tenerme mucha paciencia.

Mis tíos

Noel Franco, Juan Franco, Carlos Franco, David Franco, Aidee Franco, Gustavo Reyes, Boris Reyes, Zoila Reyes, Lucky Reyes, Cory Reyes.
Por sus buenos ejemplos.

Mis amigos

Bladimir Altan, Ervin Rustrían, Luis Soto, Marlon Argueta y Byron Selkin
Por ser el gran equipo que me ayudaron a llegar a este objetivo.

Mi asesor

Ing. Francisco Gómez. Por sus consejos y gran apoyo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS.....	XIII
GLOSARIO.....	XV
RESUMEN.....	XVII
OBJETIVOS.....	XIX
INTRODUCCIÓN.....	XXI
1. ANTECEDENTES GENERALES.....	1
1.1. Inicios de la empresa en Guatemala.....	1
1.2. Información general.....	2
1.2.1. Localización.....	2
1.2.2. Misión.....	2
1.2.3. Visión.....	2
1.3. Características generales de los servicios.....	3
1.3.1. Antecedentes históricos.....	3
1.3.2. Descripción y características de los servicios.....	4
1.3.3. Descripción de mercado.....	9
1.4. Tipo de organización.....	9
1.4.1. Organigrama.....	9
1.4.2. Descripción de puestos.....	10
1.5. Seguridad industrial.....	15
1.5.1. Reseña histórica.....	15
1.5.2. Definición.....	17
1.5.3. Razones para instalar programas.....	18
1.5.4. Concepto de accidentes y análisis de causas.....	22

1.5.5	Sistemas de clasificación de riesgos.....	24
1.6.	Servicios para líneas de distribución.....	26
1.6.1.	Mantenimiento.....	26
1.6.1.1.	Finalidad.....	27
1.6.1.2.	Tipos.....	27
1.6.2.	Construcción.....	29
1.6.2.1.	Finalidad.....	30
1.6.2.2.	Normas.....	30
1.6.2.3.	Tipos.....	35
1.6.3.	Averías eléctricas.....	35
1.6.3.1.	Finalidad.....	36
1.6.3.2.	Tipos.....	36
2.	SITUACIÓN ACTUAL.....	39
2.1.	Descripción de los servicios.....	39
2.2.	Materiales.....	41
2.3.	Descripción del equipo.....	43
2.3.1.	Herramientas.....	43
2.4.	Descripción de los procesos sin seguridad industrial.....	70
2.4.1.	Poste Líneas Energizadas MT.....	70
2.4.1.1.	Instalación.....	70
2.4.1.2.	Mantenimiento.....	74
2.4.1.3.	Retiro.....	78
2.4.2.	Tendido de conductor en redes subterráneas.....	81
2.4.3.	Instalación de equipos de seccionamiento.....	83
2.4.4.	Instalación de banco de capacitores en MT.....	87
2.4.5.	Manipulación de postes en MT sin tensión.....	91
2.4.6.	Tendido de conductores aéreos desenergizados cerca de circuitos y/o equipos energizados.....	94

2.4.7.	Retiro de conductores cerca de circuitos y equipos energizados.....	98
2.4.8.	Procedimiento de poda y brecha.....	100
2.4.9.	Transformadores de distribución.....	104
2.4.9.1.	Instalación.....	105
2.4.9.2.	Operación.....	106
2.5.	Análisis de desempeño.....	111
2.5.1.	Estándares.....	111
2.5.2.	Factores que afectan.....	111
3.	PROPUESTA PARA LA APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	113
3.1.	Procedimiento para la gestión de la matriz de riesgos.....	113
3.2.	Procesos de aplicación en seguridad industrial.....	126
3.2.1.	Poste líneas energizadas MT.....	126
3.2.1.1.	Instalación.....	126
3.2.1.2.	Mantenimiento.....	133
3.2.1.3.	Retiro.....	141
3.2.2.	Tendido de conductor en redes subterráneas.....	148
3.2.3.	Instalación de equipos de seccionamiento.....	153
3.2.4.	Instalación de banco de capacitores en MT.....	160
3.2.5.	Manipulación de postes en MT sin tensión.....	167
3.2.6.	Tendido de conductores aéreos desenergizados cerca de circuitos y/o equipos energizados.....	175
3.2.7.	Retiro de conductores cerca de circuitos y equipos energizados.....	182
3.2.8.	Procedimiento de poda y brecha.....	188
3.2.9.	Transformadores de distribución.....	209
3.2.9.1.	Instalación.....	209

	3.2.9.2.	Operación.....	214
3.3.		Costos.....	224
	3.3.1.	Planilla.....	225
	3.3.2.	Señalización.....	226
	3.3.3.	Materiales.....	227
	3.3.4.	Costo de servicios.....	227
3.4.		Mantenimiento de herramienta.....	227
	3.4.1.	Preventivo.....	227
	3.4.2.	Correctivo.....	228
4.		IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	231
4.1.		Plan de acción.....	231
	4.1.1.	Proceso de política básica de la seguridad industrial.....	231
		4.1.1.1. Misión.....	231
		4.1.1.2. Visión.....	231
		4.1.1.3. Valores.....	232
	4.1.2.	Implementación del plan.....	233
		4.1.2.1. Programa de seguridad.....	236
		4.1.2.1.1. Capacitaciones.....	236
		4.1.2.1.2. Planes de contingencia.....	238
		4.1.2.1.3. Plan de simulacro....	241
		4.1.2.2. Control.....	246
		4.1.2.2.1. Inspecciones de campo.....	246
		4.1.2.2.2. Evaluación.....	246
		4.1.2.3. Inversión.....	250

	4.1.2.3.1.	Equipo de protección personal.....	250
	4.1.2.3.2.	Herramientas.....	251
	4.1.2.3.3.	Departamento de seguridad industrial.....	252
	4.1.2.3.4.	Documentación.....	252
4.1.3.		Entidades responsables.....	253
	4.1.3.1.	Gerencia.....	253
	4.1.3.2.	Producción.....	254
	4.1.3.3.	Seguridad industrial.....	254
4.2.		Manejo de materiales.....	255
4.3.		Logística en el proceso.....	255
	4.3.1.	Señalización.....	255
	4.3.2.	Documentación de procesos.....	259
5.		SEGUIMIENTO O MEJORA.....	261
5.1.		Resultados obtenidos.....	261
	5.1.1.	Financieros.....	261
		5.1.1.1. Costo-beneficio.....	261
	5.1.2.	Sostenibilidad del programa.....	263
		5.1.2.1. Indicadores clave de desempeño...	263
5.2.		Ventajas y beneficios.....	263
	5.2.1.	Operacionales.....	264
	5.2.2.	Administrativos.....	264
5.3.		Acciones correctivas.....	265
	5.3.1.	Plan de reconocimiento.....	265
	5.3.2.	Plan de sanciones.....	266

CONCLUSIONES..... 273
RECOMENDACIONES..... 275
BIBLIOGRAFÍA..... 277

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama de la empresa	10
2.	Norma código UBC 2—0700-12	30
3.	Norma código UBC 2—0754-43	31
4.	Norma código UBC 2—1006-56	31
5.	Norma código UBC 2—0700-12	32
6.	Norma código UBC 2—906-10.....	32
7.	Norma código UBC 2—300-40.....	33
8.	Norma código UBC 2—1612-10.....	33
9.	Norma código UBC 2—1622-10	34
10.	Norma código UBC 2—1816-10.....	34
11.	Norma código UBC 2—1816-11.....	35
12.	Pértigas telescópicas.....	44
13.	Extractor de conector.....	45
14.	Pértiga para soporte.....	46
15.	Pértiga para grapas	47
16.	Pértiga telescópica.....	47
17.	Pértiga para maniobrar	48
18.	Pértiga para amarres.....	49
19.	Pértiga de soporte de conductor.....	49
20.	Desconector universal (martillo).....	50
21.	Sujetador de pernos.....	50
22.	Extractor de chavetas.....	51
23.	Alineador de pernos.....	52

24.	Cabeza para amarres.....	52
25.	Cabeza con brocha.....	53
26.	Horquilla para aisladores.....	53
27.	Gancho para rama.....	54
28.	Llave para cabeza de pernos.....	54
29.	Sujetador de aerosol.....	55
30.	Cabeza multiusos.....	55
31.	Escudo para pértiga.....	56
32.	Cubierta para cortacircuitos.....	56
33.	Cubierta para remate.....	57
34.	Cubierta para conductor.....	58
35.	Cubierta para poste.....	58
36.	Cubierta para conductor o aislador.....	59
37.	Estrobo paracaídas.....	59
38.	Arnés.....	60
39.	Adaptadores para bobinas de conductor.....	61
40.	Grapas de puesta a tierra.....	61
41.	Probadores de fase.....	62
42.	Localizador de falla subterránea.....	63
43.	Escalera para trabajo en potencial.....	63
44.	Escalera <i>epoxiglass</i>	64
45.	Puentes aislados.....	65
46.	Cortadora de conductor.....	65
47.	Trinquete.....	66
48.	Casco.....	67
49.	Gafas de seguridad.....	67
50.	Guantes de seguridad.....	68
51.	Botas de seguridad.....	68
52.	Cinturón de seguridad.....	69

53.	Protecciones auditivas.....	70
54.	DOP Instalación de poste página.....	71
55.	DOP Mantenimiento o cambio de poste.....	74
56.	DOP Retiro de poste.....	78
57.	DOP Tendido de conductor en redes subterráneas.....	81
58.	DOP Instalación de equipos de seccionamiento.....	83
59.	DOP Instalación de banco de capacitores MT.....	87
60.	Poda de árbol parqueo de CEMPRO.....	102
61.	Poda de árbol en Antigua Guatemala.....	104
62.	Conexión Δ abierta – Δ abierta.....	109
63.	Conexión estrella – estrella.....	110
64.	Hoja de evaluación de riesgos.....	123
65.	Hoja de plan de intervención.....	124
66.	Hoja de plan de acción.....	125
67.	Poda correcta de árbol.....	204
68.	Proceso de poda.....	204
69.	Proceso de poda.....	205
70.	Prueba de polaridad para transformador.....	219
71.	Conexión Δ abierta – Δ	221
72.	Conexión estrella – estrella.....	223
73.	Planificación de simulacro.....	242
74.	Evaluación de simulacro.....	245
75.	Evaluación de trabajos en altura.....	247
76.	Evaluación de trabajos eléctricos.....	248
77.	Evaluación general.....	249

TABLAS

I.	Materiales EEGSA mantenimiento	41
----	--------------------------------------	----

II.	Materiales EEGSA construcción	42
III.	Herramientas y equipo a utilizar	127
IV.	Proceso instalación de postes.....	130
V.	Herramientas y equipo a utilizar	134
VI.	Procesomantenimiento o cambio de postes.....	137
VII.	Herramientas y equipo a utilizar	142
VIII.	Proceso retiro de postes.....	145
IX.	Herramientas y equipo a utilizar	149
X.	Proceso tendido de conductor en red subterránea.....	151
XI.	Herramientas y equipo a utilizar	154
XII.	Proceso instalación de equipos de seccionamiento	156
XIII.	Herramientas y equipo a utilizar	161
XIV.	Proceso instalación banco de capacitores	163
XV.	Herramientas y equipo a utilizar	168
XVI.	Herramientas y equipo a utilizar	175
XVII.	Herramientas y equipo a utilizar	183
XVIII.	Herramientas y equipo a utilizar	188
XIX.	Herramientas y equipo a utilizar	210
XX.	Herramientas y equipo a utilizar	214
XXI.	Incremento de planilla	225
XXII.	Inversión de señalización	226
XXIII.	Mantenimiento para herramienta.....	228
XXIV.	Frecuencia de visitas.....	246
XXV.	Inversión EPI	250
XXVI.	Inversión herramientas	251
XXVII.	Inversión departamento de seguridad industrial.....	252
XXVIII.	Inversión folletos.....	252
XXIX.	Señalización para bodega	256
XXX.	Señalización para oficinas.....	257

XXXI.	Señalización para camiones	258
XXXII.	Costo de inversión	261

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
A	Amperios
Cs	Cuchillas seccionadoras
Δ	Delta
Slg	Eslinga
km.	Kilómetros
kv.	Kilo voltios
m	Metros
s	Segundos

GLOSARIO

<i>DesEner</i>	Des energizado, sin tensión, en frío
DOP	Diagrama de operaciones del proceso
DOPM	Diagrama de operaciones del proceso mejorado
EEGSA	Empresa Eléctrica de Guatemala S.A.
Ener	Energizado, con tensión, en caliente
EPI	Equipo Personal Individual
INDE	Instituto Nacional de Electrificación
PTT	Puesta a tierra temporal

RESUMEN

La atención de los servicios eléctricos en la empresa no ha variado mucho desde sus inicios, se puede mencionar que la empresa lleva alrededor de 11 años atendiendo a la EEGSA casi de la misma forma, no se ha realizado ningún estudio de aplicación de seguridad industrial, solamente algunas mejoras en los procesos, pero de igual forma funcionan bien, el resultado sigue siendo el mismo servicio de excelente calidad.

La demanda de estos servicios ha crecido ampliamente; hasta el punto que se tienen muchos más clientes, por lo que ya no sólo se depende de EEGSA. Es por esto que se hizo un estudio ingenieril que respalde los procesos a utilizar, para ofrecer trabajos con algo que es primordial como la seguridad industrial.

Se realizó inicialmente una supervisión de campo de los procesos actuales. Esto sirvió para analizar los diferentes riesgos a los que están sometidos diariamente los técnicos, se puede determinar por simple inspección que hay procesos que son de tipo inseguro; este es un indicador que los procedimientos pueden ser buenos pero no completos. Seguidamente se realizó algunos diagramas de procesos, y se fueron eliminando y ordenando algunas operaciones. (Esto se realizó en conjunto con un técnico y un Ingeniero Electricista)

Se analizó los procesos que se adecuaron más a un trabajo seguro y fuera de riesgos donde el compromiso debe de ser desde el gerente general hasta los señores de mantenimiento. Para tener una mejora en los procesos, se hizo una

propuesta de procedimiento para realizar la matriz de riesgos y esta puede ser aplicable a cualquier servicio eléctrico.

Se propuso la creación del departamento de Seguridad Industrial, para que este sea el encargado de dar seguimiento a los procesos y la aplicación de los mismos.

Como la ingeniería de métodos dicta que siempre hay una mejor forma para realizar una tarea, se tiene que realizar un seguimiento para la mejora continúa que ayudara a verificar por medio de informes y reportes si los procesos son óptimos o se puede realizar alguna mejora.

OBJETIVOS

General

Implementar la Seguridad Industrial a los procesos tipo eléctricos de los servicios prestados, para disminuir los accidentes e incidentes, manteniendo la eficiencia del tiempo y la calidad de elaboración.

Específicos

1. Minimizar la cantidad de accidentes e incidentes.
2. Reducir los costos de los accidentes.
3. Realizar un plan de seguridad.
4. Crear políticas de prevención de accidentes.
5. Crear un procedimiento y plan para la realización de capacitaciones.
6. Realizar plan de reconocimientos y sanciones.
7. Crear una cultura de seguridad industrial.

INTRODUCCIÓN

A través del paso del tiempo, la generación y distribución de la energía eléctrica se ha visto envuelta en muchos procedimientos de trabajo, normativos y sistemas que a pesar de ser muy completos, no cuentan con un sistema de procesos de aplicación en seguridad industrial, lo cual ha repercutido en incidentes y accidentes; esto afecta directa e indirectamente en los gastos operativos de la empresa y sobre todo en el clima laboral para los colaboradores.

Por lo tanto en este trabajo se a tratado de enfocar en si en una definición clara de lo que son los procesos de seguridad industrial para los servicios eléctricos que la empresa da a sus clientes, su importancia en la industria y una manera clara de implementar un sistema en la actualidad.

Para la realización de los procesos de seguridad industrial se agrupará la herramienta o las funciones similares junto con el personal adecuado. De acuerdo con la secuencia de operaciones establecida, se irá efectuado el servicio que se está atendiendo, se determinará los recursos necesarios para la aplicación correcta de seguridad industrial en los trabajos.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Inicios de la empresa en Guatemala

El grupo a nivel internacional decide iniciar operaciones en Guatemala en el 2000 con la idea de ser la plataforma de inicio en la región centroamericana, dicha expansión se desarrolló a partir del 2002. Se inició con una pequeña oficina ubicada en la zona 11 de la capital, la cual fue dirigida por el ahora Gerente Regional.

Grupo Cobra logró introducirse al mercado de los servicios eléctricos obteniendo como principales clientes a la Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A., y a Unión Fenosa, S.A., con quienes se firmó un contrato por 20 años. Luego de esto se empezó a trabajar con clientes como el Instituto Nacional de Electrificación (INDE), Cementos Progreso entre algunos otros. El primer proyecto grande realizado en Guatemala se inició en el 2001, que fue la interconexión de la línea eléctrica de la frontera de México a Quetzaltenango, este proyecto fue nombrado como Hidro-xacbal la cual será la segunda hidroeléctrica más grande de Guatemala, esta construcción de línea es de aproximadamente 100 kilómetros.

Actualmente Cobra tiene una presencia destacada en diferentes áreas de negocio: electricidad (líneas de transmisión, media tensión y baja tensión), telecomunicaciones, construcción, instalaciones, climatización, aguas, gas, aire acondicionado, mantenimiento y servicios. Esta diversificación permite atender tanto proyectos específicos como planes integrales llave en mano.

1.2. Información general

A continuación se describe la actual ubicación y planeación estratégica de la empresa:

1.2.1. Localización

Actualmente están ubicadas las oficinas centrales en conjunto con la bodega en: 2da. Avenida 13-35 zona 17 ofibodegas Los Almendros Bodega 3, Guatemala. Colinda al norte con el municipio de Chinautla y al sur con el municipio de Santa Catarina Pinula.

1.2.2. Misión

Mantener el liderazgo en el mercado centroamericano diversificando sus servicios y lograr ser la compañía más rentable, dentro del Grupo Cobra a nivel de Latinoamérica

1.2.3. Visión

Brindar un servicio de calidad, dirigido a compañías que operan principalmente en los sectores de electricidad (alta, media y baja tensión), telecomunicaciones, construcción, instalaciones, climatización, agua, gas, mantenimiento en hoteles e industria y servicios.

1.3. Características generales de los servicios

Los diferentes servicios que trabaja la empresa, son los principales en la actualidad, tales como: agua, electricidad, comunicación y fibra óptica.

1.3.1. Antecedentes históricos

Fundada en 1944, Cobra desarrolla su actividad en el sector servicios y mantenimiento de apoyo a la industria e ingeniería aplicada para el desarrollo de grandes proyectos, ocupa posiciones de liderazgo en:

- Redes de distribución de energía y agua
- Telecomunicaciones
- Ferrocarriles
- Sistemas Industriales
- Proyectos Energéticos
- Prestando servicios especializados de ingeniería, construcción, operación, instalación y mantenimiento.

El prestigio alcanzado por Cobra en sus 66 años de vida, es fruto de la alta calidad de sus trabajos y del irrenunciable compromiso con los clientes. Asimismo ha sido un objetivo estratégico prioritario de la compañía la observación rigurosa de la normativa medioambiental y de seguridad en la ejecución de los trabajos. La organización matricial de Cobra, con Unidades Centrales especializadas por productos que apoyan la red territorial, a partir de sus actividades de Servicios – Ingeniería, Construcción, Operación, Instalación y Mantenimiento de infraestructuras industriales y de energía permite gestionar proyectos adaptados al cliente de forma eficiente y rentable en cualquier lugar del mundo.

1.3.2. Descripción y características de los servicios

Cada filial representa un departamento y estos se subdividen de la siguiente manera:

Filial electricidad

- Transporte
 - Líneas aéreas y subterráneas de alta, media y baja tensión
 - Proyectos llave en mano

- Distribución eléctrica
 - Construcción y mantenimiento de redes eléctricas baja y media tensión
 - Tecnología de la medida
 - Asesoría en implementación de proyectos de eficiencia energética.
 - Averías
 - Alumbrado
 - Energía solar y eólica

- Trabajos en tensión
 - Mantenimiento programado
 - Operaciones en redes hasta 230 kilovoltios

- Subestaciones
 - Subestaciones de transporte
 - Ampliación de subestaciones
 - Mantenimiento de subestaciones
 - Proyectos de llave en Mano

- Averías en subestaciones
- Maniobras en subestaciones

Filial telecomunicaciones

- Ingeniería de proyectos
 - Construcción de redes de Planta Externa
 - Proyectos de Planta Interna
 - Construcción de Canalizaciones
 - Instalación de equipos y terminales
 - Estudio de ingeniería y pruebas en estaciones de radio
 - Cables subterráneos

- Comunicación y redes
 - Llave en mano de construcción de sitios de radio base
 - Mantenimiento de planta interna: configuración de equipo PDH, SDH, tendido de EI'S, montaje y desmontaje de tarjetas para STM, ampliación de sistemas de radio SDH, enlaces PASOLINK, etc
 - Enlaces de microondas

- Fibra óptica
 - Llave en mano de proyectos de fibra óptica
 - Mantenimiento preventivo y correctivo en redes de fibra óptica y de cobre
 - Sustitución de cable de comunicaciones por fibra óptica
 - Pruebas y mediciones en tendidos de fibra óptica
 - Interconexión de centros de conmutación de redes eléctricas por medio de fibra óptica.

Filial instalaciones

- Instalaciones eléctricas
 - Instalaciones en edificación
 - Alumbrado, fuerza y emergencia
 - Instalación de pararrayos
 - Sistema de tierras de protección
 - Balizamientos
 - Infraestructura eléctrica para aeropuertos
 - Instalaciones industriales

- Instrumentación y control
 - Redes de voz-datos
 - Instalaciones audio visuales y comunicaciones
 - Telecontrol, video vigilancia (CCTV)
 - Sistemas de seguridad, anti-intrusión y robo
 - Peaje y control de acceso

Filial servicios auxiliares y mantenimiento

- Servicios auxiliares especializados
 - Lectura de medidores comerciales e industriales
 - Instalación de medidores para nuevos usuarios
 - Grabación de datos
 - Cortes y reconexiones
 - Entrega de facturación de consumo

- Gestión de servicios integrales
 - Servicios de *outsourcing*

- Servicios administrativos y comerciales
- Atención telefónica (*call center*)
- Servicio de limpieza y mantenimiento
- Gestión de archivos e informática
- Logística de almacenes

- Mantenimiento
 - Preventivo y correctivo
 - Conservación y mantenimiento integral
 - Ingeniería de mantenimiento
 - Gestión energética
 - Fontanerías
 - Calderas
 - Servicios las 24 horas

Filial climatización

- Climatización
 - Edificios
 - Centros comerciales
 - Hoteles
 - Hospitales
 - Mantenimiento en edificios

- Frio industrial
 - Hieleras
 - Cuartos fríos
 - Mantenimiento de hieleras y cuartos fríos

- Protección contra incendios
 - Redes hidrantes y rociadores
 - Extinción manual y automática
 - Detección

Filial agua

- Infraestructuras hidráulicas
 - Construcción y mantenimiento de redes de abastecimiento
 - Depósitos y estaciones de bombeo y depuración
 - Entubado
 - Plantas de tratamiento
- Obra civil
 - Obras de urbanización y pavimentación
 - Remodelación en obra civil
 - Obra pública
 - Rehabilitación de edificios

Filial gas

- Industria y servicios
 - Instalaciones industriales de gas
 - Servicios y canalización generales
 - Mantenimiento preventivo de instalaciones de gas
 - Mantenimiento correctivo de instalaciones de gas

1.3.3. Descripción de mercado

Establecer la apreciación global del mercado y sus tendencias. Determinar el tamaño del mercado en los últimos años, así como su proyección al año en curso. Facilitar de alguna forma información específica de la competencia, incluyendo nacionalidad, posición en el mercado, etc.

Señalar clientes finales y sus características. Proyectar las ventas para los diferentes servicios en el mercado. Definir barreras de ingreso al mercado, así como la aplicación de tasas e impuestos arancelarios. La empresa comercializa los servicios tanto en España como en el mercado internacional, por lo que a la hora de analizar el mercado distinguiremos entre el mercado nacional y el internacional. Tanto en uno como en otro diferenciamos el mercado de particulares del de profesionales.

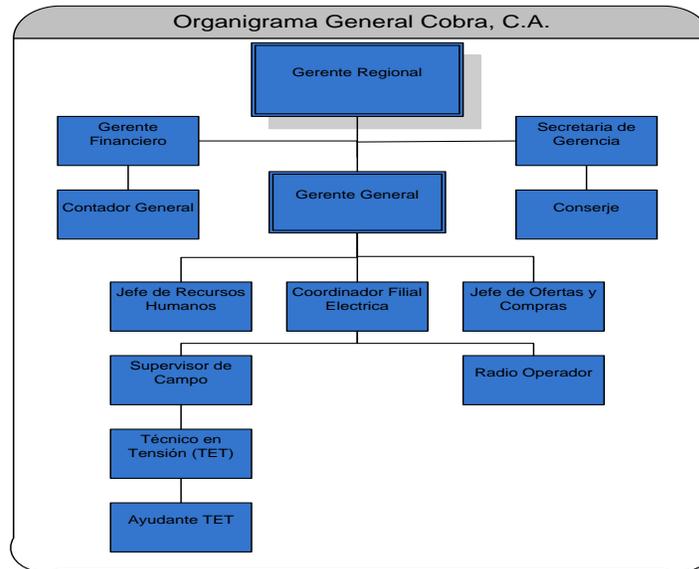
1.4. Tipo de organización

Los organigramas se pueden clasificar por: su naturaleza, finalidad, ámbito, contenido y presentación o disposición gráfica.

1.4.1. Organigrama

Actualmente en la empresa se utiliza un organigrama por su ámbito general, que contiene información representativa de una organización hasta determinado nivel jerárquico, según su magnitud y características. En el sector público pueden abarcar hasta el nivel de dirección general o su equivalente, en tanto que en el sector privado suelen hacerlo hasta el nivel de departamento u oficina.

Figura 1. Organigrama de la empresa



Fuente: Archivo Cobra, fecha: febrero 2008.

1.4.2. Descripción de puestos

- Gerente regional

Es el encargo del funcionamiento de todas las empresas en la región de centro y sur América. Velar por una serie de equipos de contratación, en la región para asegurar que todos los empleadores bajo el ala de su voluntad obtener el personal adecuado. Un gerente regional encabeza varios equipos de consultores a través de una serie de consultorías y garantiza el buen desarrollo y el bienestar del equipo. El gerente regional también es responsable de la supervisión general de los gerentes de sucursal, así como la mejora del perfil de la empresa atendiendo a las necesidades de los clientes y asegúrese de que están satisfechos.

- Gerente financiero

Debe planificar, organizar, dirigir y controlar los procesos, proyectos, programas y acciones financieras encaminadas a la obtención de resultados positivos para la empresa. Debe tomar decisiones financieras y efectuar el análisis, planeación, toma de decisiones sobre inversiones y financiamiento a corto y largo plazo, realizará el análisis de los pronósticos financieros y preparará los planes y presupuestos financieros de la empresa.

- Secretaria de gerencia

El puesto de Secretaria de Gerencia es un puesto de alta confianza ya que sus funciones son básicamente de apoyo a la dirección de la empresa, además es como un puesto de carácter coordinador entre la dirección y todo el personal que conforma la empresa todos los comunicados, memorándums que se realizan son a través de la secretaria, además maneja la caja chica de la empresa. Debido a sus funciones las aptitudes comprenden básicamente las de una persona de trato muy amable, de alto nivel de responsabilidad, de experiencia y de buen nivel profesional.

- Gerente general

Designar todas las posiciones gerenciales. Realizar evaluaciones periódicas acerca del cumplimiento de las funciones de los diferentes departamentos. Planear y desarrollar metas a corto y largo plazo junto con objetivos anuales y entregar las proyecciones de dichas metas para la aprobación de los gerentes corporativos.

Coordinar con las oficinas administrativas para asegurar que los registros y sus análisis se están ejecutando correctamente. Crear y mantener buenas relaciones con los clientes, gerentes corporativos y proveedores para mantener el buen funcionamiento de la empresa.

- Jefe de ofertas y compras

Entre sus actividades se encuentra la recepción de ofertas para hacer su respectiva cotización, tomando en cuenta que es necesario visitar el área de trabajo para tener presente las precauciones necesarias. Coordinar la entrega de la oferta de trabajo en el lugar y hora indicada.

- Jefe de recursos humanos

Determina las necesidades del personal en la empresa, determina los objetivos, políticas, procedimientos y programas de administración de personal dentro de la empresa. Consiste en realizar estudios tendientes a la proyección de la estructura de la organización en el futuro, incluyendo análisis de puestos proyectados y estudio de las posibilidades de desarrollo de los trabajadores para ocupar estas, a fin de determinar programas de capacitación y desarrollo, llegado el caso de reclutamiento y selección.

Lograr que todos los puestos sean cubiertos por personal idóneo, de acuerdo a una adecuada planeación de recursos humanos. Dar toda la información necesaria al nuevo trabajador y realizar todas las actividades pertinentes para lograr su rápida incorporación a los grupos sociales que existan en su medio de trabajo, a fin de lograr una identificación entre el nuevo miembro y la organización viceversa. Consiste en llevar al individuo al puesto que va a ocupar, presentarlo con su superior y compañeros con el objeto de

lograr una adaptación de grupo que evite una baja en el rendimiento, que obtenga una visión de la empresa.

Así mismo se le mostraran las instalaciones donde de la empresa y principalmente de su área de trabajo. Empleo (reclutamiento, selección, contratación e inducción).

- Coordinador de filial

Sus funciones son realizar y administrar el presupuesto asignado para su área, informes de proyecciones. Informes de producción, manejo de costos realizados durante el mes.

- Supervisor de obra

Debe exponer por escrito su valoración del desarrollo de la auditoría y sus resultados, en especial, en lo referido al cumplimiento de los objetivos previstos, así como las orientaciones impartidas al jefe de departamento.

Igualmente, debe informar al jefe del departamento los resultados de cada supervisión realizada y su valoración final del trabajo. Cuando el jefe del departamento lo determine, el supervisor debe participar en la reunión de análisis de los resultados de las producciones con los factores de los grupos de trabajo supervisados. Debe tenerse en cuenta que la participación en esta reunión le permite valorar el desenvolvimiento del jefe de grupo en dicha reunión.

- Técnico en tensión (TET)

Realizar trabajos eléctricos con tensión, tomando en cuenta todos los riesgos a los que se somete.

- Ayudante TET

Su principal tarea es ayudar al técnico en tensión, en pasarles las herramientas que este le solicite. Además es el encargado de ingresar los postes a los puntos de trabajo y verificar que los materiales estén completos.

- Radio operador

Su tarea es estar escuchando las emergencias por medio de la radio base, y tomar nota de estas. Para que los supervisores puedan tener la ubicación exacta de todos los vehículos.

- Contador general

Administrar un sistema contable óptimo para la empresa. Organizar la contabilidad de la empresa con las normas establecidas que se ajusten a las políticas, principios y normas generalmente aceptadas. Sus funciones son desarrollar la contabilidad de la empresa según el sistema contable, presentar balances mensuales, realizar las transacciones oportunas de tal forma que haya una fluidez en las cuentas bancarias, realizar los pagos mensuales y beneficios de nómina de la empresa, estudiar los valores que constituyen capital o que intervendrán en las operaciones diarias, determinar las cuentas de la empresa y su significado y estudiar e interpretar los resultados obtenidos.

- Conserje

Se encarga de la limpieza de la empresa, vela porque todo se encuentre en orden. Sus principales funciones son limpieza de área laboral y velar por el orden de la empresa.

1.5. Seguridad industrial

Área multidisciplinaria que se encarga de minimizar los riesgos en la industria. Parte del supuesto de que toda actividad industrial tiene peligros inherentes que necesitan de una correcta gestión.

1.5.1. Reseña histórica

La Seguridad e Higiene Industrial a través del tiempo ha tenido una lenta evolución, esto se debe en particular por la resistencia al cambio, algunas personas aún no han tomado conciencia de lo importante que es para la empresa el cuidar de la salud y la seguridad de sus empleados; siguen inclinándose a ideas antiguas basadas en medidas primitivas, relativas a la regulación de los riesgos de vida.

Conforme se pasa de una etapa de desarrollo a otra, las personas se han preocupado acerca de los accidentes, lesiones, daños humanos y materiales. Sin embargo, es muy poco probable que se preocuparan mucho de lo que les ocurriera a otras personas, en consecuencia se fue formando el concepto de lo justo y lo injusto, se creía que las personas causantes de una lesión debían sufrir una pérdida equivalente en daño y sufrimiento.

En realidad la idea de seguridad fue evolucionando a medida que los hombres primitivos comprendían el concepto de familia. La amplitud de la capacidad no era grande, pero se daba una casi absoluta identidad de intereses en las comunidades emergentes. Esta comunidad de intereses, fortalecida por el reconocimiento de los lazos de parentesco entre todos los miembros de la tribu, llevó natural mente a la aplicación de un principio práctico que ahora es identificado como el mayor bien final para el número más grande de personas.

Proteger al individuo no era tan importante como resguardar a la tribu aun cuando se tratase de una persona muy considerada, como es el caso de su jefe. En lo anterior se encuentra el núcleo del desarrollo moral del futuro.

En los años posteriores del desarrollo humano probablemente ningún tipo particular de lesión llegó a producirse en números considerables. Por ello es probable que no se reconociera un peligro general que estimulara a un esfuerzo colectivo en pro de la seguridad, las enfermedades, por el contrario, entre ellas por ejemplo las grandes plagas que frecuentemente diezmaron a la población, eran fácilmente tipificadas por sus síntomas, y por supuesto influían en forma evidente sobre el bien común.

En consecuencia, el control de las enfermedades, o al menos el de algunas de ellas, comenzó pronto a recibir una atención urgente. Al avanzar el conocimiento, las personas aplicaron sus poderes de razonamiento a los fenómenos observados asociados con las enfermedades graves que les amenazaban. Aquel análisis razonado surgió, llegado el momento, los medios prácticos para el control del mal.

Puede parecer paradójico que el individuo descuidará su seguridad en diferencia para con el grupo. Sin embargo, la experiencia indica que el

individuo, en cumplimiento de la ética trivial, subordina frecuentemente su seguridad personal al bienestar de los demás. La seguridad, tal como se practicaba en sus principios, a beneficio exclusivo del propio bienestar, no estaba sí ligada a la idea de que una preocupación personal para evitar los riesgos, resultase socialmente aceptable.

En consecuencia, el desarrollo del interés social por el efecto de las lesiones previsible puede observarse como si siguieran el concepto de que los accidentes son, en general, malos únicamente cuando el grupo resulta amenazado. De esta manera las lesiones individuales eran consideradas simplemente como cuestiones de interés individual, basado en su caso que aquel que había causado las lesiones compensara al lesionado.

1.5.2. Definición

La seguridad industrial evalúa estadísticamente los riesgos de accidentes mientras que la parte de higiene industrial se encarga de analizar las condiciones de trabajo y, como pueden estas afectar la salud de los empleados.

La importancia de la Seguridad e Higiene industrial radica en que, año con año las cifras de accidentes relacionadas con el trabajo se incrementen. Estos accidentes provocan pérdidas económicas y sociales de suma importancia. Así que se hace necesario, para las empresas establecer normas de seguridad y programas de seguridad, a fin de evitar los accidentes.

La seguridad industrial tiene como objeto proteger a los elementos de la producción (recursos humanos, maquinaria, herramientas, equipo y materia prima), y para esto se vale de la planificación, el control, la dirección y la administración de programas.

Muchas empresas ven la Seguridad e Higiene Industrial como gasto extra, y no es así. El empresario debe comprender que los programas de seguridad, los inspectores, etc., representan una inversión para la empresa, ya que ayudan a evitar los accidentes y todos los costos directos e indirectos que ellos conllevan.

1.5.3. Razones para instalar programas

Existe un sin número de razones para instalar programas de seguridad, sin embargo, todas estas razones comúnmente se clasifican en 3 grupos: razones legales, morales y económicas.

- Razones legales

En Guatemala, las leyes de Seguridad e Higiene Industrial están establecidas a través de la constitución y el Código de Trabajo. En él título quinto, capítulo único del Código de Trabajo de la república de Guatemala.

Cuando ocurre un accidente es la paralización de las labores, ya que los compañeros de trabajo intervienen para ayudar al lesionado por curiosidad y otras razones incidentales.

La producción sufre un retardo por el efecto Psicológico que se produce en los demás trabajadores y se requiere de un tiempo prudencial para alcanzar su ritmo normal.

Regularmente se produce daño al equipo, herramientas o al material en proceso de producción, la reparación y los desperdicios de material representan un gasto que debe agregarse al costo del accidente.

Algunos de los factores que afectan a la productividad en la empresa, a causa de accidentes son:

- Tiempo perdido por los trabajadores debido a la paralización del trabajo al ocurrir el accidente.
- Tiempo perdido por el supervisor y los funcionarios de la empresa en:
 - Ayudar al trabajador accidentado.
 - Investigar las causas del accidente para evitar su repetición.
 - Hacer los arreglos necesarios para restablecer la labor del trabajador.
 - En caso de requerir un nuevo trabajador, el tiempo necesario en seleccionarlo, capacitarlo o instruirlo.
 - Preparar el informe del accidente.
 - Efectuar los trámites necesarios para proporcionar los beneficios al trabajador.
 - Pérdida en la producción al paralizar el proceso.
 - Costo por reparación de la maquinaria o reposición del equipo.
 - Gastos por pérdida de material.
 - Retardo en alcanzar el ritmo normal de producción, debido al estado emocional de los trabajadores después del accidente.
 - Pérdida en los negocios por no poder cumplir los compromisos y servicios a los clientes.
 - Costos legales por daños a terceros, si los hubiere.
- Razones morales

Las empresas deben adoptar los programas de seguridad por bases puramente humanas, es decir, evitar el dolor y sufrimiento del trabajador, su familia y compañeros ocasionado por los accidentes.

Los accidentes, en el peor de los casos, llegan a costar vidas humanas; esto produce daño moral y destrozos en la familia del afectado. Dichos daños se reflejan en la actitud de los trabajadores, ya que adoptan una actitud defensiva en contra de la empresa.

Cuando se produce un accidente, y la empresa no cuenta con un programa de seguridad, el trabajador adopta el pensamiento de que el daño ocurrido por el accidente, es culpa de la empresa; de esta forma se empiezan a resentir fricciones en las relaciones obrero-patronales.

Si una empresa cuenta con un programa de seguridad adecuado, el trabajador sabe que, en caso de algún accidente, la empresa se interesará e intervendrá a favor de su bienestar.

Mediante estas acciones, el trabajador siente la sensación de protección por parte de la empresa. Es decir que el trabajador observa que a la empresa le interesa su bienestar. Como resultado se obtienen actitudes positivas en los trabajadores produciendo una buena relación obrero-patronal.

- Razones económicas

Los infortunios laborales los sufren siempre dos personas: el empleado en su cuerpo y el empleador en su bolsillo.

Siempre hay costos a nivel económico y a nivel humano, por eso es importante conocerlos porque de esa manera podremos relacionarlos con los costos de la actividad productiva de la empresa que sin duda aumentarán a medida que aumenten los accidentes. Esto es ampliamente conocido por las grandes empresas, que invierten grandes sumas de dinero en seguridad y

medicina del trabajo para evitar accidentes sabiendo que a la larga le resultará conveniente.

En cualquier estudio de costos de accidentes de trabajo veremos que se los divide en costos directos e indirectos. Los accidentes cuestan dinero, prevenirlos lo economiza. Mientras más se estudia el origen y como se presentan los accidentes de trabajo, queda más en claro que es siempre mejor prevenir que lamentar y que tratar de evitarlos es más conveniente tanto desde el punto de vista humano como económico.

- Costos directos
 - La inversión en herramienta de la prevención de los Riesgos de Trabajo tales como medidas y dispositivos de seguridad, instalaciones, equipo de protección específico, señalamientos, cursos de capacitación y otras erogaciones.
 - Las cuotas o aportaciones que por concepto de seguro de Riesgos de Trabajo está obligado a pagar el empleador al seguro social, o a otras organizaciones similares o equivalentes.
 - Las primas que se aumentan, o costos de los seguros adicionales para la empresa y los trabajadores.
 - Pagos a abogados.
 - Indemnizaciones y gastos médicos.

- Costos indirectos
 - El tiempo perdido de la jornada laboral.
 - Los daños causados a las instalaciones, equipo personal y herramientas.
 - Las pérdidas en materiales.

- El deterioro del ritmo de trabajo.
- La disminución de la calidad.
- El incumplimiento de compromisos de producción y la penalización de fianzas establecidas en los contratos.
- La pérdida de clientes y mercados.
- El deterioro de la imagen corporativa.
- Costos legales, que incluyen abogados, etc.

1.5.4. Concepto de accidentes y análisis de causas

- **Concepto**

El accidente es toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior (incluso la muerte), recibida repentinamente en ejercicio o con motivo del trabajo, en cualquier momento o lugar en que se preste. Se incluyen las que se ocasionan al trasladarse el trabajador de su domicilio al lugar de trabajo o viceversa.

- **Accidente laboral**

Es el accidente que ocurre durante las horas de trabajo, y dentro del mismo, ya sea por consecuencias de la maquinaria o por negligencia de los empleados.

Este tipo de accidente es responsabilidad de la empresa, por lo que debe de hacerse cargo de los costos directos e indirectos.

- Accidente no laboral

Este accidente no ocurre por la acción directa del trabajo, sino como consecuencia del mismo, son ejemplos, intoxicaciones por inhalación de sustancias nocivas, enfermedades del oído por ruidos, afecciones respiratorias.

- Causas que originan los accidentes

De los causantes de accidentes se tienen dos grandes grupos el factor o factores humanos y el o los factores físicos. Se habla de que el factor humano es el causante de un 80 por ciento y 85 por ciento de los accidentes y el resto (15 por ciento – 20 por ciento) es el factor físico. Así pues se dividirán las causas en dos grupos, las que corresponden al factor humano y las del factor físico.

- Causas que corresponden al factor humano:
 - La irresponsabilidad
 - Desconocimiento del trabajo
 - Falta de atención
 - Mala selección de personal
 - Cansancio físico y mental
 - Mala ubicación del personal
 - Exceso de confianza
 - Alteración emocional
 - Embriaguez
 - Drogadicción

- Causas que corresponden al factor físico:
 - Equipo de trabajo defectuoso
 - Equipo de protección personal inadecuado
 - Pisos defectuosos o sucios
 - Falta de protección colectiva
 - Congestionamiento
 - Agotamiento físico o mental

1.5.5. Sistemas de clasificación de riesgos

La clase de riesgo de materiales peligrosos está indicada en ambos, ya sea por su número de clase (o división) o por nombre. Para un cartel correspondiente a la clase de riesgo primario de un material, la clase de riesgo o número de división deberá estar impresa en la esquina inferior del cartel. Sin embargo, ninguna clase de riesgo o número de división puede mostrarse en un cartel representando el riesgo secundario de un material. Para otros ya sean de la Clase 7 o el cartel de oxígeno, el texto que indique un riesgo (por ejemplo, corrosivo) no es requerido. El texto es utilizado solamente en los Estados Unidos.

La clase de peligro o número de división deberá aparecer en el documento de embarque después de cada nombre de embarque.

- Explosivos
 - Explosivos con un peligro de explosión en masa
 - Explosivos con un riesgo de proyección
 - Explosivos con riesgo de fuego predominante

- Explosivos con un riesgo de explosión no significativo
- Explosivos muy insensibles; agentes explosivos
- Sustancias detonantes extremadamente insensibles

- Gases
 - Gases inflamables
 - Gases comprimidos no-inflamables, no tóxicos
 - Gases tóxicos por inhalación
 - Gases corrosivos

- Líquidos inflamables
 - Son líquidos cuyo punto de inflamación puede ser desde 60 grados centígrados. Estas materias se pueden presentar como de características tóxicas o corrosivas (reacción química). Ej. tolueno, aguarrás, gasolina, pinturas, barnices.

- Sólidos muy inflamables; materiales espontáneamente combustibles y peligrosos cuando los materiales se humedecen.
 - Sustancia auto reactiva
 - Residuos de papel, cartón, plásticos
 - Restos de fruta, césped recién cortado, etc.

- Oxidantes y peróxidos orgánicos
 - Bromo, cloratos, nitratos, blanqueador en polvo seco, etc.

- Peróxido butanono, se utiliza como catalizador de polimerización, en la fabricación de poliéster.
- Materiales tóxicos y sustancias infecciosas
 - Pinturas, pesticidas, aceite de motor, pilas y medicinas
 - Arsénico, nicotina, etc.
- Materiales radiactivos y Corrosivos
 - Carbono, cobalto, hidrogeno, etc.
 - Pieza manufacturada, el ambiente, el agua, etc.
- Materiales peligrosos misceláneos
 - Sustancias ambientalmente peligrosas
 - Hielo seco, líquidos criogénicos, materiales magnetizados.

1.6. Servicios para líneas de distribución

Se clasifican de la siguiente manera: mantenimiento, construcción y emergencias o atención de averías eléctricas.

1.6.1. Mantenimiento

Son todas las acciones que tienen como objetivo mantener un artículo o restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida. Estas acciones incluyen la combinación de las acciones técnicas y administrativas correspondientes.

Cualquier actividad, como comprobaciones, mediciones, cambios o reemplazos, ajustes y reparaciones, necesarias para mantener o reparar una unidad funcional de forma que esta pueda cumplir sus funciones.

1.6.1.1. Finalidad

Conservar el equipo, los servicios y las instalaciones en condiciones de cumplir con la función para la cual fueron proyectados con la capacidad y la calidad especificadas, pudiendo ser utilizados en condiciones de seguridad y economía de acuerdo a un nivel de ocupación y a un programa de uso definidos por los requerimientos de producción.

1.6.1.2. Tipos

- Mantenimiento correctivo

Este mantenimiento también es denominado mantenimiento reactivo, tiene lugar luego que ocurre una falla o avería, es decir, solo actuará cuando se presenta un error en el sistema. En este caso si no se produce ninguna falla, el mantenimiento será nulo, por lo que se tendrá que esperar hasta que se presente el desperfecto para recién tomar medidas de corrección de errores.

Este mantenimiento trae consigo las siguientes consecuencias:

- Paradas no previstas en el proceso productivo, disminuyendo las horas operativas.
- Presenta costos por reparación y repuestos no presupuestados, por lo que se dará el caso que por falta de recursos económicos no se podrán comprar los repuestos en el momento deseado.

- La planificación del tiempo que estará el sistema fuera de operación no es predecible.
- Mantenimiento preventivo

Este mantenimiento también es denominado mantenimiento planificado, tiene lugar antes de que ocurra una falla o avería, se efectúa bajo condiciones controladas sin la existencia de algún error en el sistema. Se realiza a razón de la experiencia y pericia del personal a cargo (en este caso son los Gestores de la Empresa Eléctrica), los cuales son los encargados de determinar el momento necesario para llevar a cabo dicho procedimiento; el fabricante también puede estipular el momento adecuado a través de los manuales técnicos. Presenta las siguientes características:

- Se realiza en un momento en que no se está utilizando la energía, por lo que se aprovecha las horas ociosas del circuito.
- Cuenta con una fecha programada, además de un tiempo de inicio y de terminación preestablecido y aprobado por la directiva de la empresa.
- Está destinado a un área en particular y a ciertas máquinas y equipos específicamente. Aunque también se puede llevar a cabo un mantenimiento generalizado de todos los componentes del circuito.
- Permite a la empresa contar con un historial de todos los equipos, además brinda la posibilidad de actualizar la información técnica de los equipos.
- Permite contar con un presupuesto aprobado por la directiva.

- **Mantenimiento predictivo**

El mantenimiento predictivo que está basado en la determinación del estado del equipo en operación. El concepto se basa en que los equipos darán un tipo de aviso antes de que fallen y este mantenimiento trata de percibir los síntomas para después tomar acciones.

Se trata de realizar ensayos no destructivos, como pueden ser análisis de aceite de transformadores, análisis de desgaste de postes, líneas o cables deshilados, termografías, etc.

El mantenimiento predictivo permite que se tomen decisiones antes de que ocurra el fallo: cambiar o reparar el equipo en un descargo programado, detectar cambios anormales en las condiciones del equipo y subsanarlos, etc.

1.6.2. Construcción

Es el proceso de armar con las condiciones que satisfagan al cliente (Empresa Eléctrica) usando el material indicado, la distribución de la energía eléctrica. Básicamente son instalaciones eléctricas domiciliarias e industriales nuevas.

Las cargas de solicitud pueden variar dependiendo el tipo de instalación, y estas son:

- 120/240 Voltios, domiciliarias
- 240/480 Voltios, industriales
- 240/408 Voltios, industriales

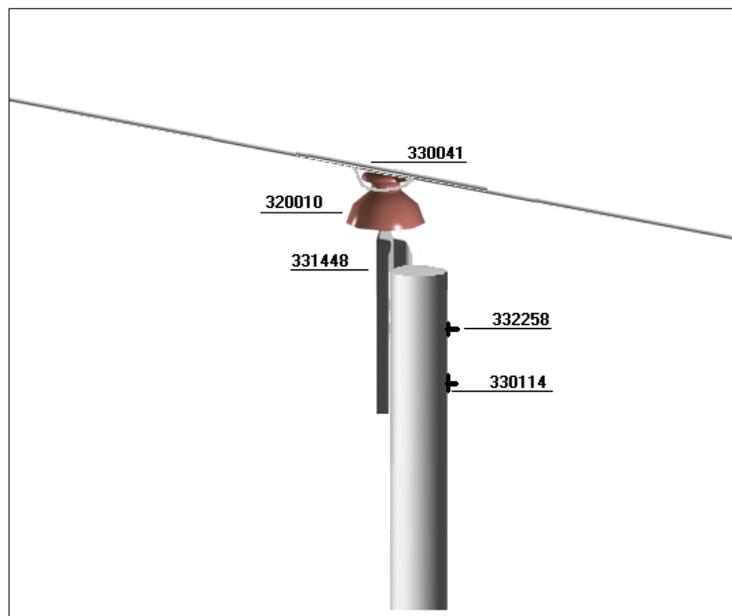
1.6.2.1. Finalidad

Llevar energía eléctrica a un punto determinado, siendo este un usuario, empresa, bomba de agua, litificación, asentamiento, municipalidad, etc. Cumpliendo con las normas requeridas por el cliente.

1.6.2.2. Normas

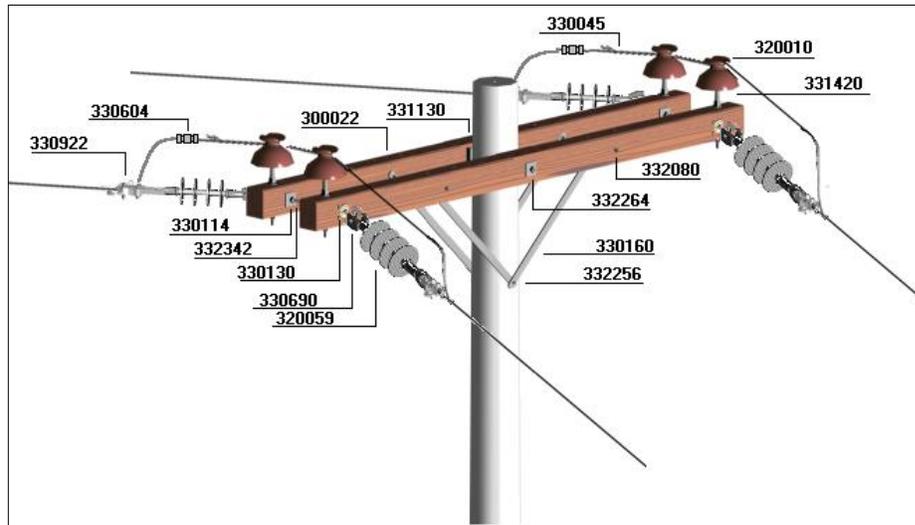
Las instalaciones de poste, conductor, aislamiento, crucero, pararrayo, soporte, *braces*, etc., deben seguir los lineamientos que se describen en las siguientes figuras.

Figura 2. Norma código UBC 2—0700-12



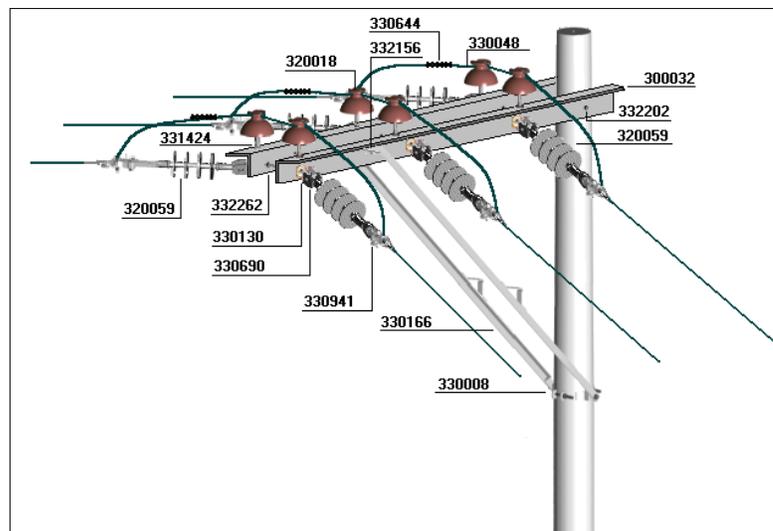
Fuente: EEGSA, normas, p. 98.

Figura 3. Norma código UBC 2—0754-43



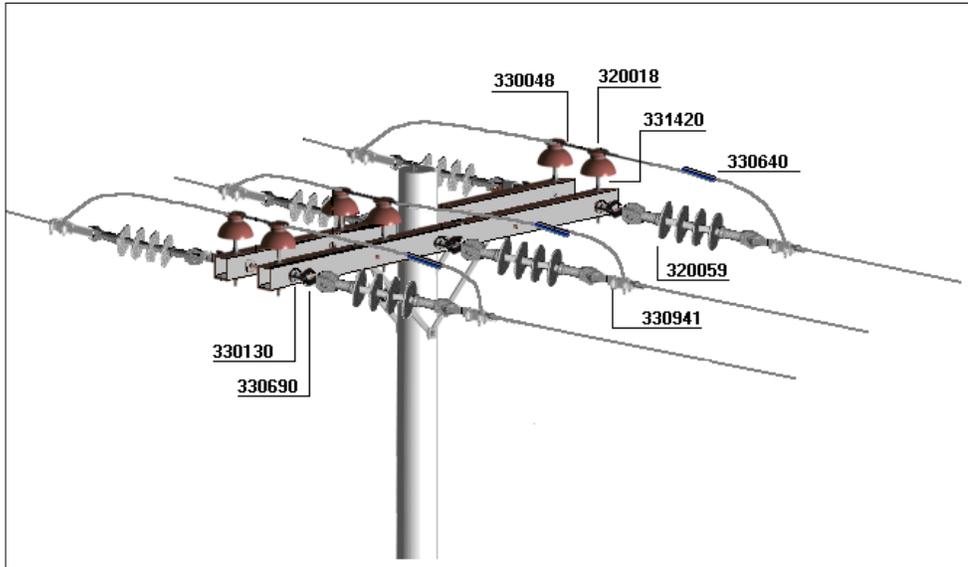
Fuente: EEGSA, normas, p. 115.

Figura 4. Norma código UBC 2—1006-56



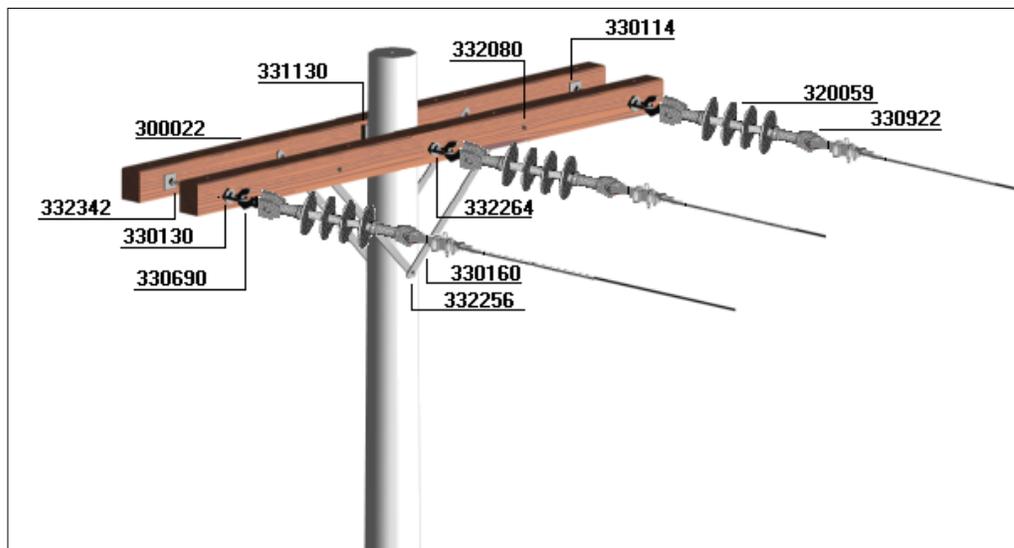
Fuente: EEGSA, normas, p. 143.

Figura 5. Norma código UBC 2—0700-12



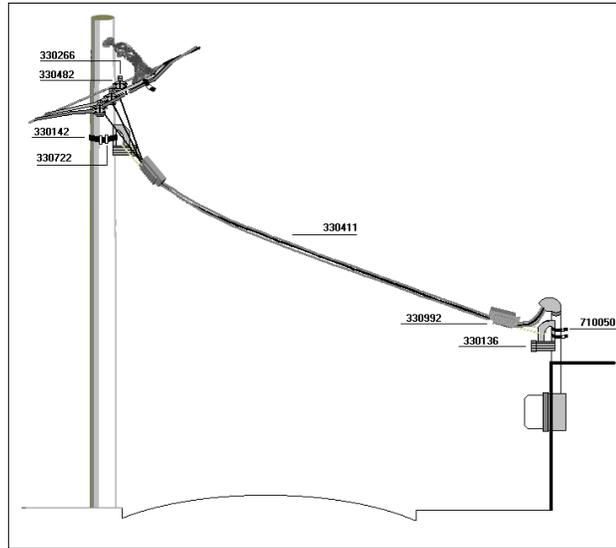
Fuente: EEGSA, normas, p. 156.

Figura 6. Norma código UBC 2—906-10



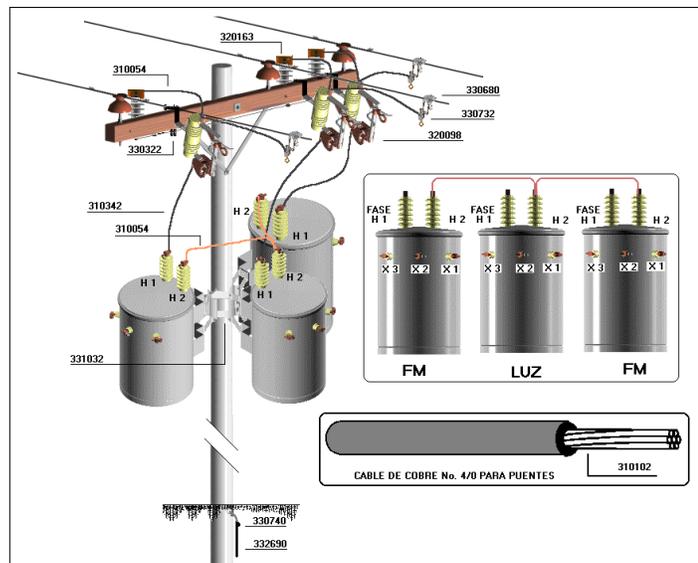
Fuente: EEGSA, normas, p. 223.

Figura 7. Norma código UBC 2—300-40



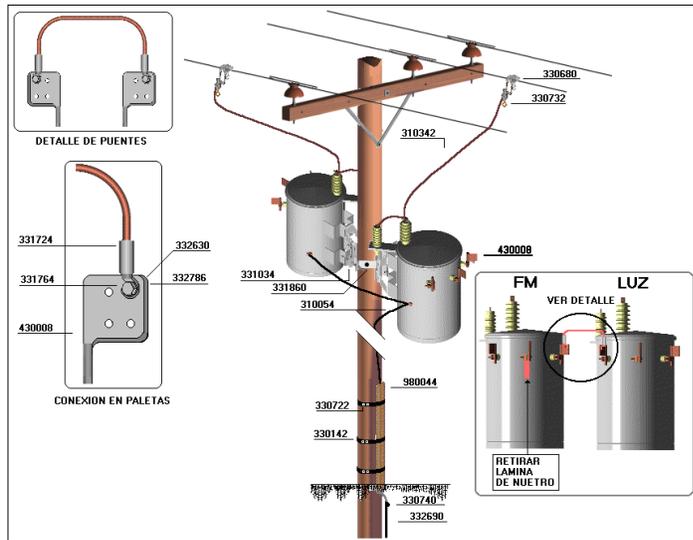
Fuente: EEGSA, normas, p. 235.

Figura 8. Norma código UBC 2—1612-10



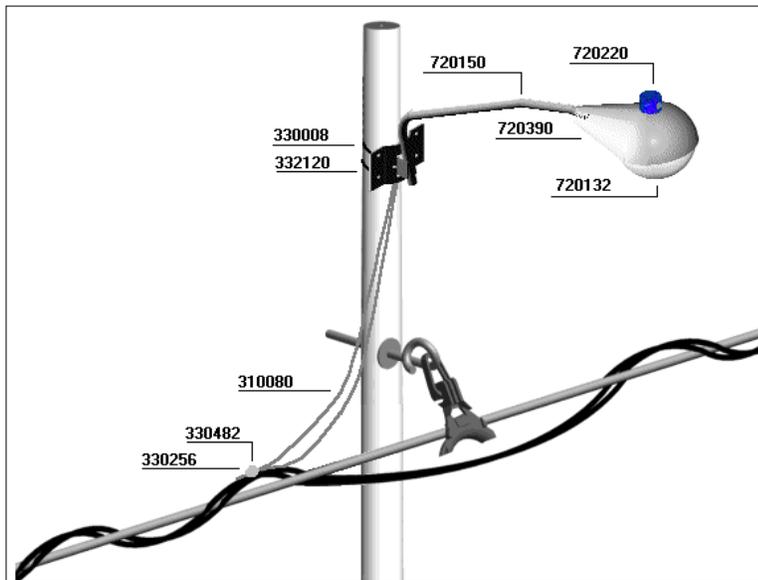
Fuente: EEGSA, normas, p. 250.

Figura 9. Norma código UBC 2—1622-10



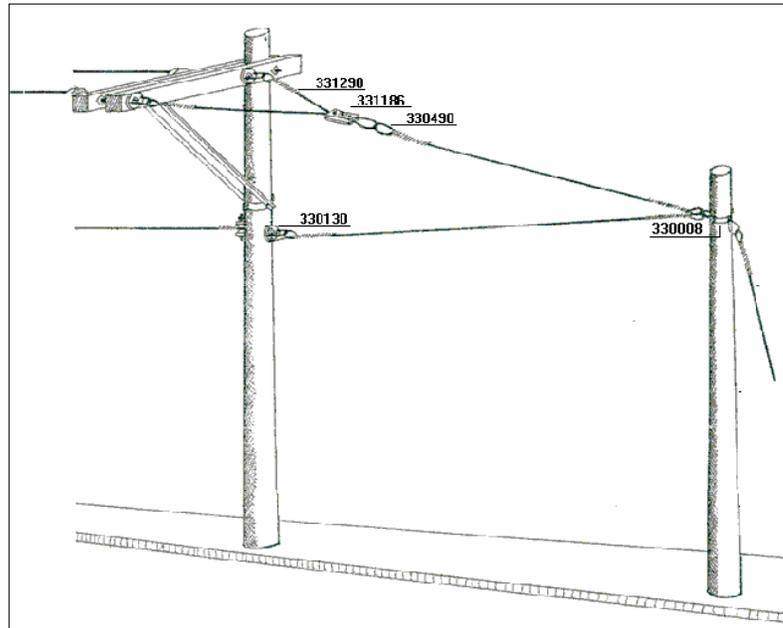
Fuente: EEGSA, normas, p. 257.

Figura 10. Norma código UBC 2—1816-10



Fuente: EEGSA, normas, p. 276.

Figura 11. Norma código UBC 2—1816-11



Fuente: EEGSA, normas, p. 302.

1.6.2.3. Tipos

Son todas las normas existentes del departamento de construcción.

1.6.3. Averías eléctricas

Hay una zona de la vivienda sin luz. Al intentar conectar el interruptor magneto térmico de ese ramal vuelve a saltar. No hay luz en la casa. Ha saltado el interruptor diferencial, puede que alguno de los receptores conectado a un tomacorriente esté derivado debido a alguna avería. No hay luz en la casa, ha saltado el limitador de potencia ICP.

Las causas por las que se producen estos efectos indeseados son varias:

- Conmutaciones eléctricas
- Actuación de dispositivos de protección de redes
- Cortocircuitos
- Entrada / salida de cargas inductivas
- Conmutaciones de máquinas de gran potencia
- Transferencias de energía
- Causas Naturales, principalmente los rayos
- Caídas de árbol
- Tormentas
- Fuertes vientos

1.6.3.1. Finalidad

Restaurar la red, el servicio de energía eléctrica en el sector, reparar la acometida del usuario, o bien brindar apoyo para los mantenimientos requeridos.

1.6.3.2. Tipos

Usuario: consiste en restaurar el servicio de la energía eléctrica domiciliar, utilizando los materiales homologados por el cliente, la mano de obra homologada por el cliente, dejando todo bajo las normas de empresa eléctrica.

Sector: consiste en restaurar el servicio de la energía a un determinado ramal de usuarios, o bien un circuito, utilizando los materiales homologados por el cliente, la mano de obra homologada por el cliente, dejando todo bajo las normas de empresa eléctrica.

Visita: se llama así, a la atención realizada cuando los problemas son internos del domicilio y no corresponde a nuestra empresa atender la avería, o bien, cuando se envía a hacer las reparaciones y estas fueron mal indicadas.

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Descripción de los servicios

- **Mantenimiento**

Son todas las acciones que tienen como objetivo tener el equipo en un estado en el cual pueda llevar a cabo su función de la mejor manera. Esto incluye la combinación de cada una de las acciones técnicas y administrativas correspondientes. En la mayoría de los casos la EEGSA realiza mantenimientos correctivos en base a las quejas de los usuarios, que se dan por fluctuaciones o bien sectores que se quedan sin el servicio de energía eléctrica.

También se realizan mantenimientos predictivos, en la mayoría de casos se hacen los cambios de conductores puesto que estos tienen su vida útil y el departamento de mantenimiento se encarga de estar controlando esta situación. Otro caso son los mantenimientos preventivos, que se hacen en base a un grupo de supervisores de EEGSA, que son los encargados de revisar todos los circuitos eléctricos día a día, y ellos programan dichos trabajos para su realización.

- **Construcción**

Es el proceso de armar con las condiciones que satisfagan al cliente (Empresa Eléctrica) usando el material indicado, la distribución de la energía eléctrica.

Su procedimiento se describe a continuación

- Solicitud de cliente nuevo
 - Gestor de EEGSA corrobora datos del cliente nuevo
 - Gestor visita, verifica los materiales, condiciones de trabajo y hace el plano para su realización
 - Gestor, calcula la presupuestación de mano de obra y envía datos al departamento de ventas para hacer del conocimiento del cliente el costo de la construcción de trabajo
 - Cliente realiza su pago
 - El gestor da la autorización para realizar la construcción de línea
-
- **Averías Eléctricas**

Se basa en la restauración del servicio de energía eléctrica que puede ser desde un domicilio hasta un sector (varias casas, condominios o pueblos).

El procedimiento es el siguiente: los clientes se comunican con el *call center* de EEGSA, haciendo su queja, que ya sea un sector o un domicilio se encuentra sin servicio de energía eléctrica y esto genera un número de requerimiento, luego los operadores que se encuentra en el COI (Centro de atención e información) verifican que el número de requerimiento realmente se encuentra sin servicio, y ellos se encargan de convertir este requerimiento en una emergencia la cual se identifica con un número de boleta, que es asignada a un vehículo (en este caso pick-up), que es el encargado de resolver el desperfecto, en algunos casos estos los vehículos no los pueden atender y esto hace que la boleta se convierta en un mantenimiento correctivo que puede ser efectuado solo con camiones y grúas especiales.

2.2. Materiales

A continuación se describe los materiales más utilizados con su respectivo código:

Tabla I. **Materiales EGGSA mantenimiento**

Código	Texto breve de material	Código	Texto breve de material
300010	BAYONETA T/TANGENTE DE 48 PULGADAS	332202	TORNILLO DE MÁQUINA DE 1/2 X 12 PULGADAS
300012	BAYONETA T/ESQUINA, DE 66PULGADAS	332254	TORNILLO DE MÁQUINA 5/8 X 8 PULGADAS
300020	CRUCERO DE MADERA DE 72 PULGADAS	332256	TORNILLO DE MÁQUINA 5/8 X 10 PULGADAS
300022	CRUCERO DE MADERA DE 96 PULGADAS	332258	TORNILLO DE MÁQUINA 5/8 X 12 PULGADAS
300050	POSTE DE MADERA DE 7,60 METROS CLASE 5	332342	TORNILLO DE ROSCA CORRIDA DE 5/8 PULGADA
300052	POSTE DE MADERA DE 9,20 METROS CLASE 5	332344	TORNILLO DE ROSCA CORRIDA DE 5/8 PULGADA
300054	POSTE DE MADERA DE 10,70 METROS CLASE 4	332466	TORNILLOS DE UN OJO 3/4 X 16 PULGADAS
300056	POSTE DE MADERA DE 12,20 METROS CLASE 4	332468	TORNILLOS DE UN OJO 3/4 X 14 PULGADAS
300082	POSTE DE CONCRETO DE 7,62 METROS C500	332469	TORNILLO DE OJO OVALADO DE 3/4 PULGADAS
300084	POSTE DE CONCRETO DE 9,00 METROS C500	332470	TORNILLOS DE UN OJO 3/4 X 8 PULGADAS
300086	POSTE DE CONCRETO DE 10,60 METROS C750	332630	TUERCAS DE BRONCE DE ½ PULGADAS
300088	POSTE DE CONCRETO DE 12,20 METROS C750	332646	VARILLA D.ACERO C/BAÑO COBRE
300090	POSTE DE CONCRETO DE 13,70 METROS C750	332690	VARILLA DE ACERO GALVANIZADA
300096	POSTE DE CONCRETO DE 18,00 METROS C1000	332786	WASHAS DE PRESION DE ACERO
300097	POSTE DE CONCRETO 18 METROS CLASE 1500	350323	EMPALME P/CABLE SUBTERRANEO 1/0 UD
300098	POSTE DE CONCRETO DE 18.00 METROS C2000	350326	EMPALME P/CABLE SUBTERRANEO 4/0 UD
310054	CABLE DE COBRE SIN FORRO NO. 4 AWG	350404	MANGAS DE HULE S-3
310056	CABLE DE COBRE SIN FORRO NO.2	350410	MASILLA PARA SELLAR DUCTO
310066	CABLE DE COBRE SIN FORRO NO. 4/0 AWG	350420	MONTURA P/3 TERMINAC.EXT.BAJ.PRIM.SUBT.
310080	CABLE COBRE NO.14 FORRO NEGRO THW 600 V	350422	MONTURAS PARA TERMIN.EXTERIORES J-9201
310102	CABLE COBRE 4/0 CON FORRO THW PARA 600 V	350444	CONECTOR HEMBRA P/CABLE 1/0 UD 15 KV
310194	CABLE DE COBRE 3 NO.4/0 AWG 15KV/UD	350480	TAPÓN P/BUSHING TRANSF.SUBT.AISLAM.15 KV
310288	CABLE ALUMINIO S/FORRO 4/0 AAC (OXLIP)	350606	TAPON AISLADO 15 KV ELASTIMOLD 167DRG
310289	CABLE ALUMINIO S/FORRO 246 AAAC ALLIANCE	350642	CONECTOR MACHO TAPÓN P/CAB.1/0 UD 15 KV
310290	CABLE N. 266.8 MCM ASC LAUREL	350662	TAP CONIC M-5 BASE SUP 3-1/2 INF 4-3/4

Fuente: EEGSA, normas, p. 334.

Tabla II. **Materiales EEGSA construcción**

Código	Texto breve de material	Código	Texto breve de material
330060	AMARRADORES ALUMINIO 4 ARGOLLAS LARGAS	423104	TRANSFORMADOR 5 KVA CONV. 7620V 120/240V
330062	AMARRADOR DE ALUM. NO. 4 LARGO SIN ARG.	423108	TRANSF.MONOF.10 KVA CONV 7.62 KV 120/240
330080	VARILLA DE 1 OJO	423109	TRANSFORMADOR CONV. 10 KVA 7620 240/480
330084	VARILLA DE 2 OJOS	423110	TRANSFORMADOR 15 KVA CONV 7620V 120/240V
330090	VARILLA DE 2 OJOS DE ¾ PULGADAS	423111	TRANSFORMADOR CONV. 15 KVA. 7620 240/480
330106	ARANDELAS REDONDAS DE 9/16 PULGADAS GALVANIZADAS	423112	TRANSF.MONOF.25 KVA CONV.7.62 KV 120/240
330108	ARANDELAS REDONDAS D 11/16PULGADAS	423113	TRANSF.MONO.25 KVA CONV.7.62 KV 240/480V
330114	ARANDELAS CUADRADAS 11/16 PULGADAS	423114	TRANSF. 37.5 KVA CONV. 7620V 120/240V
330116	ARANDELAS CUADRADAS 13/16 PULGADAS	423116	TRANSF.MONOFÁS.CONVENC.50 KVA 120/240 V
330130	ARGOLLA DE HIERRO GALV.DE 5/8 PULGADAS	423117	TRANSF.MONOFÁS.CONVENC.50 KVA 240/480 V
330132	ARGOLLA DE HIERRO GALV.DE 5/8 PULGADAS	423118	TRANSFORMADOR DE 75 KVA CONV. 7620 V. GE
330134	ARGOLLA CON ROSCA P/TORNILLO	423119	TRANSFORMADOR 75 KVA CONV 7620 240/480V
330500	DISCOS EXPANSIÓN DE HIERRO ½ PULGADA	423132	TRANSFORMADORES SUBTERR 50KVA 7620/13200
330502	DISCO DE EXPANSIÓN DE HIERRO	423133	TRAN.T/PED.3F.150 KVA.120/208Y.OP ANILL
330504	DISCOS EXPANSIÓN HIERRO 1X8 PULGADAS	423134	TRANSF.3F.112.5KVA 13.2Y7.62 KV.120/208Y
330528	EMPALME DE AL.COMP.AISL.100% CABLE 6 AWG	423135	TRAN.T/PED.3F.112.5KVA.120/208Y.OP ANILL
330622	EMPALME ALUM.COMP.100%TEN.CABLE 1/0 ACSR	423136	TRANSF.TRIFÁS.T/DISTRIB.300KVA 120/208YV
330628	EMPALME ALUM.COMP.100%TEN.CABLE246.9AAAC	423137	TRANSF.3F PED.300 KVA 120/208Y OP.ANILLO
330632	EMPALME ALUM.COMP.100%TEN.CABLE394.5AAAC	423138	TRANSF.3F.500 KVA 13.2Y7.62 KV.120/208Y
330682	ESTRIBO UNIVERSAL PARA CABLE 4/0 Y 336.4	423140	TRAN.3F.T/PED.750 KVA.120/208Y.OP ANILLO
330684	ESTRIBO UNIVERSAL PARA CABLE 556.5 MCM	423141	TRAN.T/PED.3F.225KVA.120/208Y.OP ANILLO
330690	GANCHO DE OJO DE ACERO FORJADO	423148	TRANSF.MONOF.T/PEDESTAL 50 KVA 120/240 V
330694	GANCHO DE BOLA DE ACERO FORJADO	423304	TRANSF.POTENCIA 3F 10/14 C/REG.EN CARGA
330698	GANCHO PARA TIRANTE DE ACERO FORJADO	710024	CINTA PLÁSTICA DE 3/4 NEGRA AISL.600 V
330720	GRAMPAS BANDIT BANDA ACERO INOXIDAB	900020	CARTUCHOS FUSIBLES DE 60 AMPERIOS
330994	GRAPA PLÁSTICA SUSP.P/NEUT.FORRA.1/0-2/0	900070	FUSIBLE TIPO T DE 6 AMP. AISLAM. 15 KV
330996	GRAPA PLÁSTICA REMAT.P/NEUT.FORR.1/0-2/0	900072	FUSIBLE TIPO T DE 10 AMP. AISLAM.15 KV
331010	LAÑAS GALVANIZADAS P/REGLA D'MAD.	900074	FUSIBLE TIPO T DE 15 AMP. AISLAM.15 KV
331248	PROTECTOR PREFORMADO P/CABLE 394.5 MCM	900078	FUSIBLE TIPO T DE 25 AMP. AISLAM.15 KV
331254	PROTECTOR PREFORMADO P/C 559.5 Y477ACSR	900090	FUSIBLE TIPO T DE 40 AMP. AISLAM.15 KV
331258	PROTECTOR PREFORMADO P/CABLE 740.8 MCM	900120	FUSIBLE TIPO T DE 65 AMP.AISLAM. 15 KV
331264	PROTECTOR PLAST. PARA PUNTA DE CABLE 1/0	900140	FUSIBLE TIPO T 140 AMP.REMOV.AISL.15 KV
331266	PROTECTOR PLAST. PARA PUNTA DE CABLE 2/0	900150	FUSIBLE TIPO T 200 AMP.REMOV.AISL. 15 KV
331268	PROTECTOR PLAST. PARA PUNTA DE CABLE 4/0	900190	FUSIBLES DE 69-KV. 125 AMPERIOS SMD-1A
331270	REMATES PREFORMADOS NO.6 ASC	900280	FUSIBLES 6 AMPERIOS NX.CAT. FA4A-6
331406	SOPORTES SECUNDARIOS DE 3 CARRIZOS	900290	FUSIBLES 12 AMPERIOS NX.CAT. FA4A-12

Fuente: EEGSA, normas, p. 335.

2.3. Descripción del equipo

Para realizar los trabajos de mantenimiento, construcción y atención de averías es necesaria la utilización de herramientas aisladas que deben de pasar pruebas dialécticas cada cierto tiempo.

2.3.1. Herramientas

- Pértigas escopeta

La Pértiga Escopeta es una herramienta muy versátil en las manos de un liniero, proporcionando un dedo adicional de fácil control en el extremo aislado. Aunque está diseñada principalmente para colocar grapas para trabajo en línea viva y de puesta a tierra, puede usarse tanto en líneas aéreas como subterráneas empleando los accesorios pertinentes.

El mecanismo de la pértiga, comúnmente conocido como escopeta, posee un mango deslizante que abre el gancho para asir el ojo de la grapa, retrayéndolo en la cabeza de la herramienta. Para destrabar el mango y poder abrir el gancho, debe oprimirse un pestillo de seguridad.

- Pértigas articuladas

Esta pértiga plegable, ideal para operarios con poco espacio en sus vehículos para las herramientas, opera con las mismas características que la pértiga de una pieza. Estas pértigas vienen en dos tamaños que se extienden con facilidad a varias longitudes de trabajo. Posee un cople giratorio y un botón de cierre con tope de seguridad que evita la separación entre secciones o que

se suelte el gancho durante su uso. El mecanismo fija las secciones, resultando una herramienta sólida y libre de traqueteo al retraerla.

- **Pértigas telescópicas**

Pértiga Telescópica Escopeta puede reemplazar a varias otras pértigas de gancho de tipo convencional. Esta pértiga telescópica permite al liniero ejecutar las maniobras necesarias con menos pértigas, manteniendo siempre la distancia de seguridad recomendada y ahorrando espacio en su vehículo. La interfaz entre las secciones está diseñada para asegurar un pleno control al retraer la pértiga.

Figura 12. **Pértigas telescópicas**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 8.

- Extractor de conectores tipo codo, de impacto

Esta liviana herramienta utiliza un simple mecanismo de martillo corredizo para retirar o colocar los codos con facilidad. La herramienta y las agarraderas ayudan al operador a manejar los codos y los rígidos cables subterráneos.

Figura 13. **Extractor de conector**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 8.

- Pértiga para soporte de conductores

Las Pértigas para Soporte de Conductores se utilizan en, o cerca de, líneas energizadas para conformar, doblar y ubicar cables de puentes y para sostén de conductores mientras se realizan empalmes. La grapa de agarre tiene un ojo para enganchar otra pértiga por si se requiere ayuda en maniobras difíciles. La grapa puede sujetar conductores de cobre desde # 6 (13,3 milímetros cuadrados) hasta ACSR 1590 (806 milímetros cuadrados).

Figura 14. **Pértiga para soporte**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 9.

- **Pértigas para grapas**

La Pértiga de agarre firme para grapas está diseñada para usarse con grapas a ojal, para puesta a tierra o derivaciones con tensión. Puede montarse en la línea y apretarse en ángulos de hasta 30 grados. Sus accesorios son de aluminio y bronce.

Para instalar la grapa, se alinea el aro de la cabeza con la ranura de la misma y el ojo de la grapa se coloca dentro del hueco del cabezal. El aro de la cabeza y la grapa se sostienen con una mano y con la otra se gira la pértiga en el sentido de las manecillas del reloj para retener el ojo de la grapa. Para quitar la grapa, se engancha el anillo en el cuerpo de la grapa y se gira la pértiga en sentido opuesto a las manecillas del reloj. La culata de esta pértiga tiene una combinación de cabeza universal y gancho para colgar la pértiga.

Figura 15. **Pértiga para grapas**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 9.

- Pértigas des conectadoras telescópicas

Son muy prácticas para el trabajo del liniero, permitiéndole realizar muchas tareas rutinarias desde el suelo. El cople universal de su sección aislada superior admite el montaje de una gran variedad de accesorios para que el liniero pueda desconectar interruptores, cambiar el tubo porta fusible en cortacircuitos, quitar protectores de poste, podar árboles y muchas otras tareas en la línea. Todo con una sola herramienta. Una vez retraída, la pértiga alcanza una longitud de unos 5 pies, permitiendo su transporte en casi todo tipo de vehículo de servicio, a menudo en la cabina.

Figura 16. **Pértiga telescópica**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 10.

- Pértiga para maniobrar cortacircuitos de potencia

Se emplea para retirar o instalar fusibles que pesan hasta 50 libras. La pértiga está equipada con un sistema de sogas y poleas que permite al operador subir o bajar un fusible de potencia en forma similar al izamiento de una bandera en su asta. El operador mantiene siempre un completo control del fusible, sin tener que balancear y levantar peso muerto, como ocurriría si se usara una pértiga de gancho.

Figura 17. **Pértiga para maniobrar**

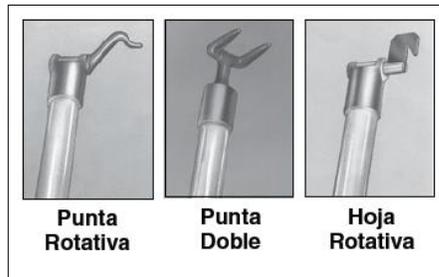


Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 10.

- Pértigas para amarres

Las Pértigas para amarres cuentan con una variedad de cabezas para satisfacer las preferencias personales de cada liniero. Para los amarres de lazo, los linieros consideran a las Pértigas para Amarres con Punta Giratoria rápidas y fáciles de usar. Muchos linieros en cambio, prefieren las Pértigas para Amarres con Punta Doble para realizar bajo tensión amarres de lazo. La Pértiga para Amarres con Hoja Giratoria permite por su acción de giro, mayor libertad de movimiento que las del tipo a hoja fija.

Figura 18. **Pértiga para amarres**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 11.

- **Pértigas soporte de conductor**

Las pértigas soporte de conductor de Chance se utilizan normalmente en todas aquellas aplicaciones donde es necesario correr y mantener los conductores energizados fuera del área de trabajo, en líneas aéreas configuradas con crucetas planas y/o con aisladores a perno, estructuras con aisladores tipo *line post* horizontales, líneas con aisladores de suspensión, como apoyos de brazos auxiliares y en construcciones de EHV (extra alta tensión) como guías para el posicionamiento de postes, apoyos o escaleras.

Figura 19. **Pértiga de soporte de conductor**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 11.

- Desconectador universal

Se utiliza para abrir y cerrar interruptores de aire, abrir seccionadores en gabinetes, etc.

Figura 20. **Desconectador universal (martillo)**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 12.

- Sujetador de pernos

Para reemplazar pernos y pasadores. La cabeza del perno se inserta en la ranura y se sostiene por acción del resorte. Admite pernos o pasadores de hasta 5/8 de pulgada de diámetro. Para aisladores EEI y NEMA.

Figura 21. **Sujetador de pernos**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 13.

- Extractor de chavetas a resorte

La acción tipo martillo de este accesorio lo hace muy eficaz para extraer chavetas atascadas. Un tirón de la pértiga suelta el resorte comprimido y la chaveta recibe un golpe seco que la extrae sin desenganchar el ojo.

Figura 22. **Extractor de chavetas**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 14.

- Alineador de pernos

Se utiliza para facilitar la inserción de pernos y pasadores alineando los huecos respectivos. Se recomienda emplearlo al conectar herrajes en líneas de distribución con torres de acero y remates de línea donde es difícil el alineamiento o la instalación de herrajes.

Figura 23. **Alineador de pernos**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 14.

- Cabeza con punta doble para amarres

Preferida a menudo para manipular amarres de alambre con extremos en lazo. Es muy útil en espacios reducidos donde deben enrollarse las puntas sueltas del alambre para evitar el contacto con crucetas o herrajes al desatarlo.

Es poli funcional y se debe de utilizar en la punta de la pértiga universal, cuando así se requiera.

Figura 24. **Cabeza para amarres**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 15.

- Brocha

Pincel de 3 pulgadas de ancho con cerdas empotradas en hule para pintar cerca de equipos energizados. Útil para aplicar pintura conductora en cabezas de aisladores.

Figura 25. **Cabeza con brocha**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 15.

- Horquilla ajustable para aisladores

Diseñada para asir aisladores de disco de 9 y 10 pulgadas en los remates, también puede sostener aisladores para perno de 15 libras. Las mandíbulas de fibra se abren y cierran girando el tornillo.

Figura 26. **Horquilla para aisladores**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 16.

- Gancho para ramas y sogas

Este Gancho Universal para Ramas y Sogas, de aleación de aluminio, se fija a la pértiga universal para empujar las ramas de los árboles fuera del área de trabajo con tensión o para desenredar sogas.

Figura 27. **Gancho para rama**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 16.

- Llave para cabeza de pernos

Se aplica sobre la cabeza de pernos de 3/4 y 5/8 pulgadas de diámetro para evitar que giren al apretar la tuerca. Muy útil en líneas rurales con pernos los bordes de la llave se fijan en las ranuras de la cabeza del perno para impedir su giro.

Figura 28. **Llave para cabeza de pernos**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 17.

- Sujetador de latas de aerosol

Al tirar de la soga de esta herramienta, una pieza oprime la boquilla de una lata de aerosol para aplicar insuljel de GE en aisladores o insecticidas en nidos de abejas o avispas en postes o crucetas. También se usa para aplicar pinturas, lubricantes, etc., en lugares de difícil acceso.

Figura 29. **Sujetador de aerosol**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 17.

- Cabeza multiusos

Esta herramienta multiusos con forma de boca de cocodrilo se puede usar en diversas tareas para trabajo en línea viva, tales como instalar o quitar montacargas, eslingas, ganchos de línea, tensores con interruptor, etc.

Figura 30. **Cabeza multiusos**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 18.

- Escudo para pértiga viva

El escudo para pértigas vivas se instala en menos de un minuto en una pértiga de 1 1/4 o 1 1/2 pulgadas de diámetro de para líneas vivas. Es todo lo que se necesita para añadir una pantalla protectora de hasta 24 pulgadas de diámetro entre el trabajador de líneas y un riesgo eléctrico.

Figura 31. **Escudo para Pértiga**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 19.

- Cubierta para cortacircuitos

Esta cubierta ayuda a proteger a los linieros que trabajan cerca de casi todo tipo de cortacircuitos abiertos de 25 kilo voltios y menores pero no cabe sobre seccionadores con palancas de corte o dispositivos similares. Se instala sobre el seccionador y se coloca un pasador de cierre detrás del aislador del mismo, sobre el soporte de colgar, a un ojo en el lado opuesto de la cubierta.

Figura 32. **Cubierta para cortacircuitos**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 20.

- Cubierta para remate

Esta cubierta está hecha con polietileno lineal anaranjado y está diseñada para cubrir hasta un máximo de dos aisladores de remate de 10 pulgadas de diámetro. El extremo de la cubierta se une a mangueras de hule o cubiertas de conductor de 25 kilovoltios para así prolongar el área protegida.

Figura 33. **Cubierta para remate**

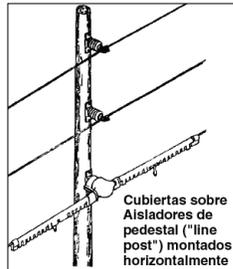


Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 20.

- Cubiertas para conductor y aislador

Estas cubiertas constituyen un sistema versátil para cubrir una gran variedad de tipos constructivos en sistemas de distribución. Las unidades para conductor y aislador se unen para cubrir montajes con aisladores a perno o tipo. Los equipos virtualmente rodean las partes vivas y los herrajes para dar una mayor protección al liniero al trabajar con guantes de hule o pértigas. Las cubiertas de conductor y aislador pueden usarse en conjunto con la mayoría de las mangueras de hule para línea y cubiertas para aislador clase 25 kilo voltios de las principales marcas.

Figura 34. **Cubierta para conductor**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 21.

- **Cubiertas para poste**

Estas cubiertas para poste se utilizan para ayudar en la protección del personal al levantar o bajar un poste entre líneas energizadas o para cubrir postes al realizar mantenimiento con guantes de hule en espacios relativamente limitados.

Figura 35. **Cubierta para poste**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 21.

- Cubiertas para conductor, aislador y remate

Estas cubiertas constituyen un sistema versátil para cubrir una gran variedad de tipos constructivos en sistemas de distribución. Las unidades para conductor y aislador se unen para cubrir montajes con aisladores a perno o tipo. Los equipos virtualmente rodean las partes vivas y los herrajes para dar una mayor protección al liniero al trabajar con guantes de hule o pértigas.

Figura 36. **Cubierta para conductor o aislador**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 22.

- Estrobos paracaídas

Se aconseja utilizar los Estrobos Paracaídas para la mayoría de las aplicaciones para evitar caídas. Poseen un núcleo integral de poliéster que absorbe el esfuerzo a medida que se estira.

Figura 37. **Estrobo paracaídas**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 23.

- **Arnés**

Equipamiento personal de seguridad compuesto por un conjunto de correas (cinturón) que nos permite fijarnos, mediante una línea de seguridad o de vida, a puntos fijos, evitando una posible caída.

Figura 38. **Arnés**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 24.

- **Adaptadores rotativos para puesta a tierra de bobinas de conductores**

Este sistema exclusivo ayuda a proteger el sistema mientras el conductor es extraído de la bobina durante las tareas de tendido. Por su diseño, este equipo conecta a tierra el conductor pero no reemplaza otras prácticas de puesta a tierra como, por ejemplo, las mallas de puesta a tierra de protección personal.

Figura 39. **Adaptadores para bobinas de conductor**

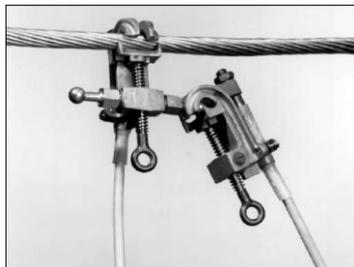


Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 25.

- Grapas de puesta a tierra de tres vías para utilizar con pernos de bola (rectos), conductores y barras

Esta versátil grapa se emplea en puestas a tierra temporales tales como las de los camiones de las empresas de energía; equipos de maniobra en tableros industriales; barras de subestaciones, interiores o exteriores; interruptores de uso subterráneo y de subestación y juegos de puesta a tierra tripolares con pernos de bola tipo multi-ángulo.

Figura 40. **Grapas de puesta a tierra**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 25.

- **Probadores de fases**

Los probadores de Fases determinan fácilmente las relaciones de fases y las tensiones aproximadas entre fases y entre fases y tierra. Cada probador consiste en dos pértigas de fibra de vidrio con coples roscados en sus extremos para montar las puntas de prueba intercambiables, lo que las vincula con un componente de alta impedancia encapsulado en cada pértiga.

Figura 41. **Probadores de fase**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 26.

- **Localizador de falla en cables subterráneos**

Este dispositivo es para usarse en líneas subterráneas de distribución, desde 115 volts hasta 34,5 kilo voltios, y puede localizar fallas de hasta un (1) mega ohm.

Figura 42. **Localizador de falla subterránea**

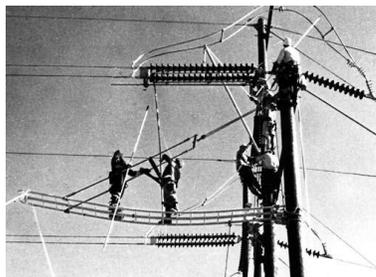


Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 26.

- Escalera de tres largueros

La gran resistencia mecánica y menor flexión de la Escalera de Tres Largueros aumenta la eficiencia de los linieros cuando trabajan con la escalera en voladizo horizontal. Además, el tercer larguero sirve para amarre del cinturón de seguridad y divide los peldaños para ubicar cada pie en una posición más natural.

Figura 43. **Escalera para trabajo en potencial**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 27.

- Escaleras de *epoxiglass*

Las escaleras de *epoxiglass* con Ganchos tienen muchas aplicaciones en las tareas de mantenimiento de líneas de media tensión para posicionar al liniero en la ubicación más conveniente para su trabajo, permitiendo la reparación de líneas en lugares casi inaccesibles.

Figura 44. **Escalera *epoxiglas***



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 28.

- Juegos de puentes aislados para 15, 25 y 35 kilovoltios

Las Grapas Aisladas para Puentes de Chance se utilizan para realizar desvíos (*bypass*) de cables en las áreas de trabajo donde se hace mantenimiento de equipos, mejoras en la línea y reparaciones temporales o de emergencia.

Figura 45. **Puentes aislados**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 29.

- Cortadoras de conductor con mangos aislados para ACSR o aluminio y cobre

Las cuchillas tipo tijera cortan sin deformar el cable. Estas cabezas cortadoras de acero termotratado son las mismas que se usan en la Cortadora de Cable de Trinquete y pueden intercambiarse en el lugar de trabajo.

Figura 46. **Cortadora de conductor**

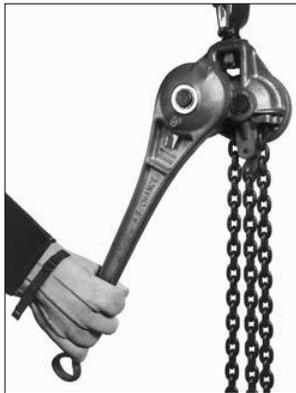


Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 30.

- Montacargas a trinquete

De operación rápida o lenta se ajustan a las necesidades del operador. Para subir o bajar cargas rápidamente el operador sólo deberá mover el mango con largos recorridos. . .pero, para una operación más precisa, puede moverla a pequeños pasos.

Figura 47. **Trinquete**



Fuente: Cobra, catálogo de herramientas, p. 31.

- Casco

Protección de la cabeza: casco de seguridad su uso es siempre obligatorio en el lugar de trabajo. Protección de los ojos y cara.

Figura 48. **Casco**



Fuente: Cobra, catálogo de EPI, p. 12.

- **Gafas**

Gafas de seguridad/pantallas: es obligatorio su uso en todos los trabajos u operaciones en las que existan riesgos que afecten a los ojos, tales como radiaciones luminosas (arco) o proyecciones de sólidos o líquidos. En función del riesgo se ampliará la protección a toda la cara (pantallas faciales).

Figura 49. **Gafas de seguridad**



Fuente: Cobra, catálogo de EPI, p. 15.

- **Guantes**

Se requiere el uso obligatorio de guantes de protección en todos los trabajos y operaciones que precisen contacto manual con materiales cortantes, móviles, punzantes, tóxicos corrosivos o calientes.

Figura 50. **Guantes de seguridad**



Fuente: Cobra, catálogo de EPI, p. 17.

- **Calzado**

Su uso es obligatorio en todos los lugares de trabajo. Estos deben de tener punta de acero.

Figura 51. **Botas de seguridad**



Fuente: Cobra, catálogo de EPI, p. 18.

- Cinturón de seguridad

En todo trabajo en altura (más de 2 metros) con peligro de caída eventual, es obligatorio la utilización de este equipo de protección, combinado con otros dispositivos anti caídas caso de ser necesario.

Figura 52. **Cinturón de seguridad**



Fuente: Cobra, catálogo de EPI, p. 20.

- Protecciones auditivas

Es obligatorio su uso en aquellos trabajos, operaciones o zona donde el nivel de ruido sea superior al permisible (85 decibeles). Protecciones de las vías respiratorias: mascarillas simples, con filtros o equipos autónomos. El uso obligatorio, según cada caso, de unos u otros equipos será definido en función del tipo de contaminante y tiempo de exposición o duración del trabajo.

Figura 53. **Protecciones auditivas**



Fuente: Cobra, catálogo de EPI, p. 22.

2.4. Descripción de los procesos sin Seguridad Industrial

A continuación se describen los procesos para trabajos de líneas de distribución, que actualmente son los utilizados en los servicios de mantenimiento, construcción y atención de averías eléctricas.

2.4.1. Poste Líneas Energizadas MT

El cambio de poste con líneas energizadas, conlleva muchos riesgos laborales, por lo que se recomienda seguir los siguientes pasos descritos en el diagrama de operaciones.

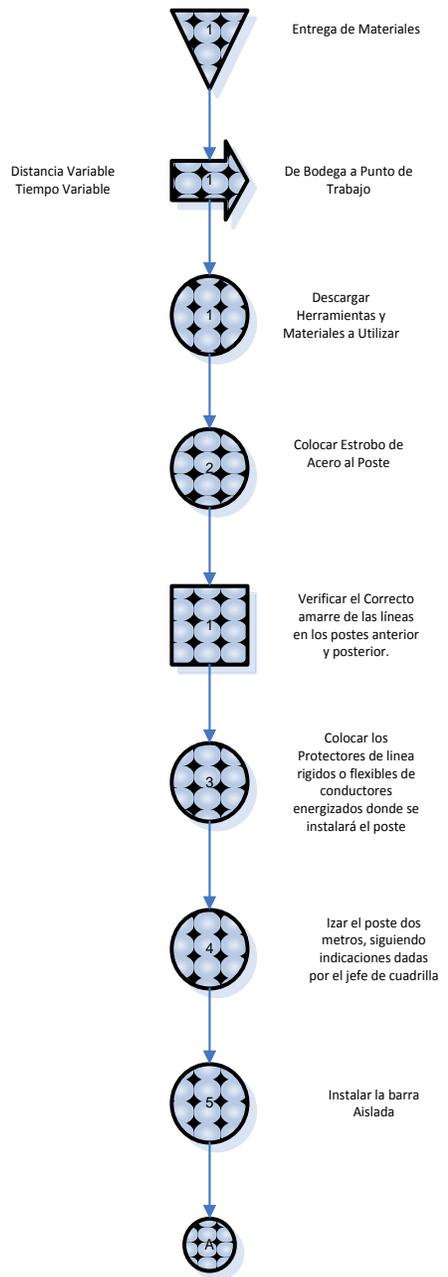
2.4.1.1. Instalación

Es la colocación de poste nuevo, para una extensión de líneas o bien una partición requerida por el cliente.

Figura 54. DOP Instalación de poste

DIAGRAMA DE FLUJO DE "INSTALACIÓN DE POSTES EN LÍNEAS ENERGIZADAS"

Empresa: INSTALCOBRA	Hoja: 1/3
Departamento: ELECTRICIDAD	Fecha: 05.12.2008
Analizado por: MANOLO PIVARAL	Metodo: Actual
Inicia: BODEGA	Fin: PUNTO DE TRABAJO



Continuación de la figura 54.

DIAGRAMA DE FLUJO DE "INSTALACIÓN DE POSTES EN LÍNEAS ENERGIZADAS"

Empresa: INSTALCOBRA

Departamento: ELECTRICIDAD

Analizado por: MANOLO PIVARAL

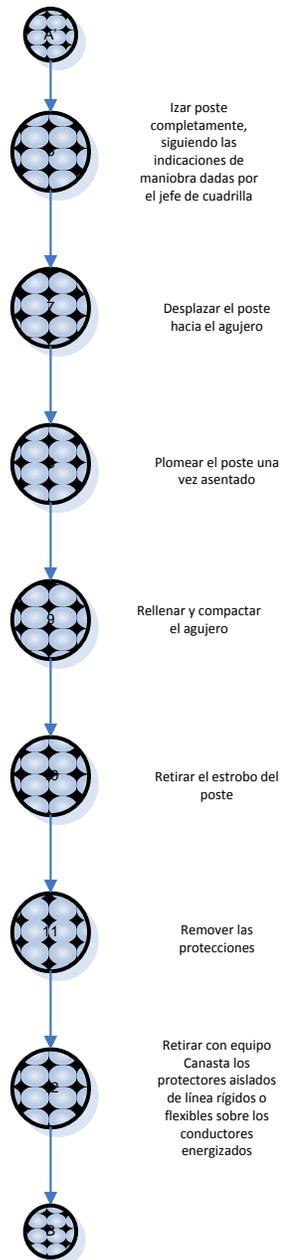
Inicia: BODEGA

Hoja: 2/3

Fecha: 15.12.2008

Método: Actual

Fin: PUNTO DE TRABAJO

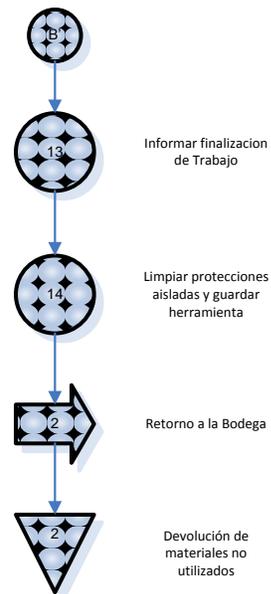


Continuación de la figura 54.

DIAGRAMA DE FLUJO DE "INSTALACIÓN DE POSTES EN LÍNEAS ENERGIZADAS"

Empresa: INSTALCOBRA
Departamento: ELECTRICIDAD
Analizado por: MANOLO PIVARAL
Inicia: BODEGA

Hoja: 3/3
Fecha: 15.12.2008
Metodo: Actual
Fin: PUNTO DE TRABAJO



RESUMEN			
DESCRIPCION	SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO
PROCESO		14	
RECORRIDO		2	
DEMORA		0	
INSPECCION		1	
OPERACIONES COMBINADAS		0	
ALMACENAJE		BMP =1 BPT= 1	

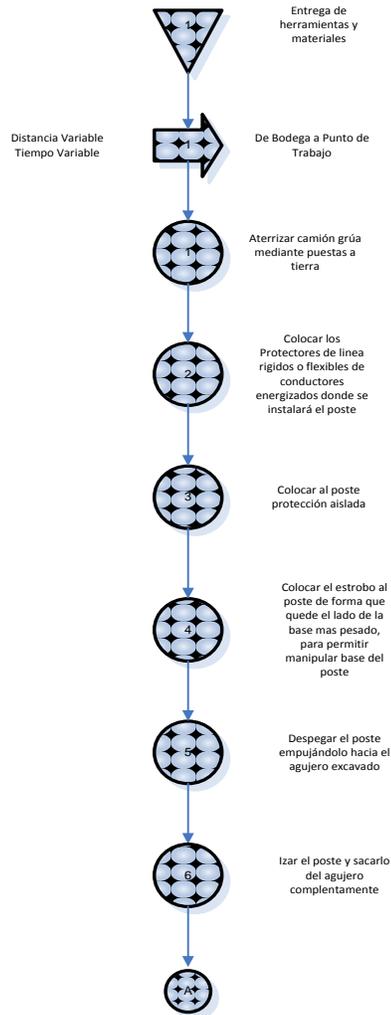
Fuente: Cobra, catálogo de procesos, p. 33.

2.4.1.2. Mantenimiento

Consiste en la sustitución de un poste ya sea por defecto o necesidad de alguno con mayor altura.

Figura 55. DOP Mantenimiento o cambio de poste

DIAGRAMA DE FLUJO DE "MANTENIMIENTO O CAMBIO DE POSTES EN LÍNEAS ENERGIZADAS"
Empresa: INSTALCOBRA
Departamento: ELECTRICIDAD
Analizado por: MANOLO PIVARAL
Inicia: BODEGA
Hoja: 1/4
Fecha: 05.12.2008
Metodo: Actual
Fin: PUNTO DE TRABAJO



Continuación de la figura 55.

DIAGRAMA DE FLUJO DE “MANTENIMIENTO O CAMBIO DE POSTES EN LÍNEAS ENERGIZADAS”

Empresa: INSTALCOBRA

Departamento: ELECTRICIDAD

Analizado por: MANOLO PIVARAL

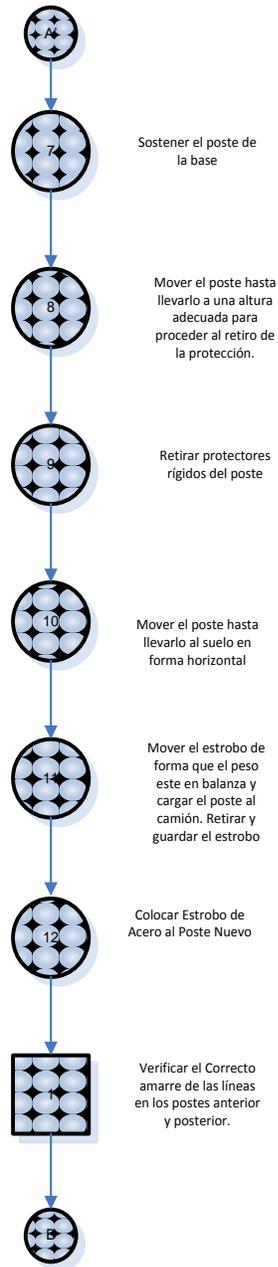
Inicia: BODEGA

Hoja: 2/4

Fecha: 15.12.2008

Método: Actual

Fin: PUNTO DE TRABAJO



Continuación de la figura 55.

DIAGRAMA DE FLUJO DE “MANTENIMIENTO O CAMBIO DE POSTES EN LÍNEAS ENERGIZADAS”

Empresa: INSTALCOBRA

Departamento: ELECTRICIDAD

Analizado por: MANOLO PIVARAL

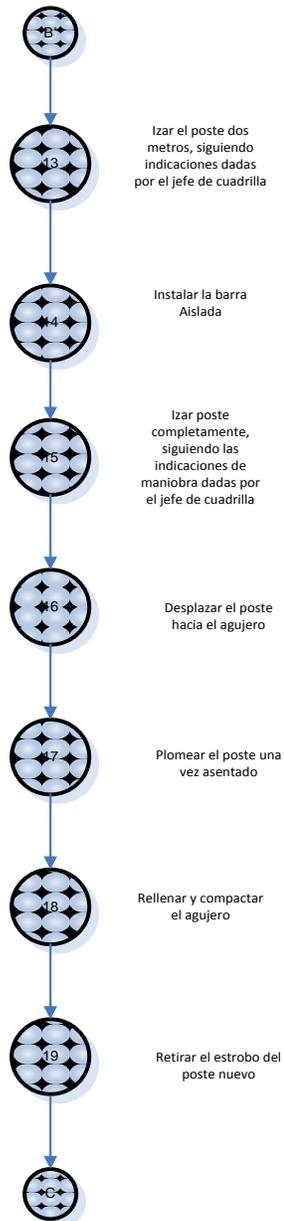
Inicia: BODEGA

Hoja: 3/4

Fecha: 15.12.2008

Metodo: Actual

Fin: PUNTO DE TRABAJO



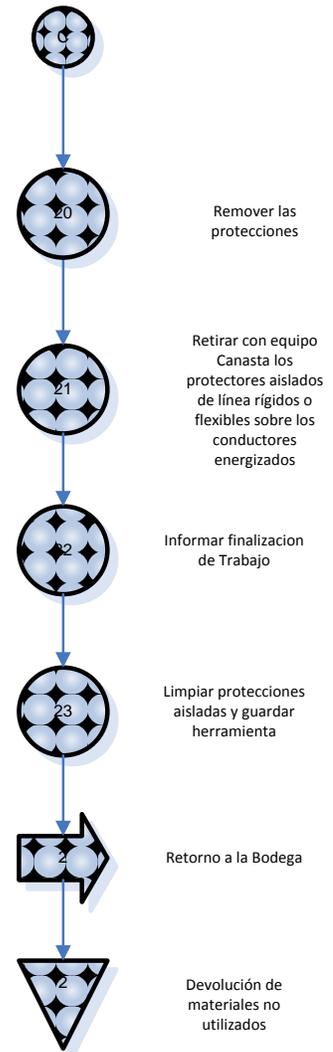
Continuación de la figura 55.

DIAGRAMA DE FLUJO DE “MANTENIMIENTO O CAMBIO DE POSTES EN LÍNEAS ENERGIZADAS”

Empresa: INSTALCOBRA
Departamento: ELECTRICIDAD
Analizado por: MANOLO PIVARAL
Inicia: BODEGA

Hoja: 4/4
Fecha: 15.12.2008
Método: Actual
Fin: PUNTO DE TRABAJO

RESUMEN			
DESCRIPCION	SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO
PROCESO		23	
RECORRIDO		2	
DEMORA		0	
INSPECCION		1	
OPERACIONES COMBINADAS		0	
ALMACENAJE		BMP =1 BPT= 3	

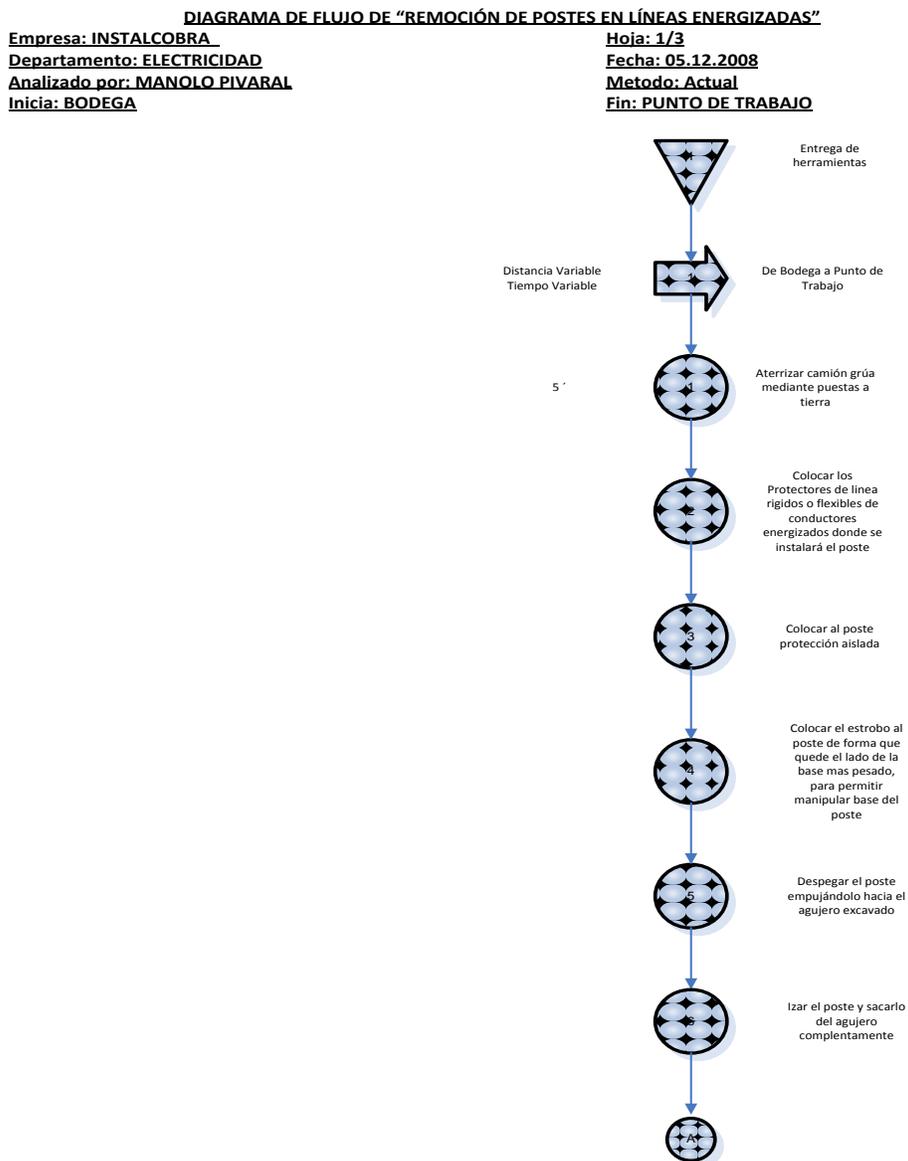


Fuente: Cobra, catálogo de procesos, p. 39.

2.4.1.3. Retiro

Consiste en el retiro de un poste por estar sin uso, en peligro o estar instalado en un terreno sin servidumbre.

Figura 56. DOP Retiro de poste

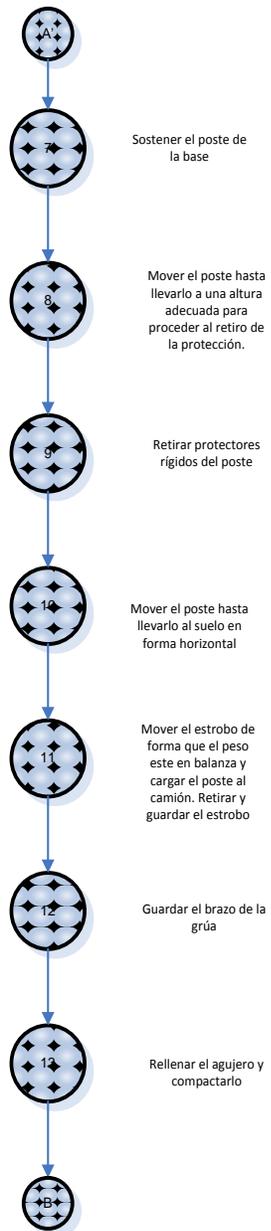


Continuación de la figura 56.

DIAGRAMA DE FLUJO DE "REMOCIÓN DE POSTES EN LÍNEAS ENERGIZADAS"

Empresa: INSTALCOBRA
Departamento: ELECTRICIDAD
Analizado por: MANOLO PIVARAL
Inicia: BODEGA

Hoja: 2/3
Fecha: 15.12.2008
Metodo: Actual
Fin: PUNTO DE TRABAJO

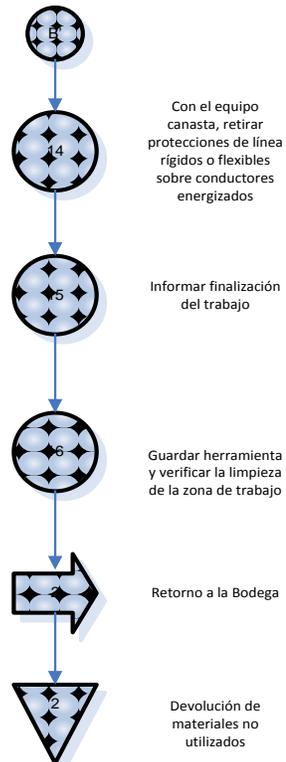


Continuación de la figura 56.

DIAGRAMA DE FLUJO DE “REMOCIÓN DE POSTES EN LÍNEAS ENERGIZADAS”

Empresa: INSTALCOBRA
Departamento: ELECTRICIDAD
Analizado por: MANOLO PIVARAL
Inicia: BODEGA

Hoja: 2/3
Fecha: 15.12.2008
Método: Actual
Fin: PUNTO DE TRABAJO



RESUMEN			
DESCRIPCION	SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO
PROCESO		16	
RECORRIDO		2	
DEMORA		0	
INSPECCION		0	
OPERACIONES COMBINADAS		0	
ALMACENAJE		BMP =1 BPT= 1	

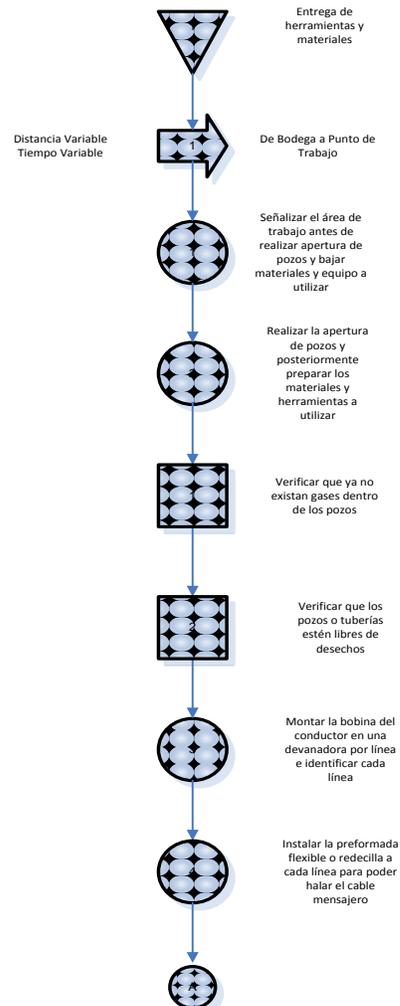
Fuente: Cobra, catálogo de procesos, p. 45.

2.4.2. Tendido de conductor en redes subterráneas

Es la instalación de conductores por medio de fosas subterráneas, se utilizan en colonias privadas.

Figura 57. DOP Tendido de conductor en redes subterráneas

DIAGRAMA DE FLUJO DE "TENDIDO DE CONDUCTOR EN REDES SUBTERRANEAS"
Empresa: INSTALCOBRA
Departamento: ELECTRICIDAD
Analizado por: MANOLO PIVARAL
Inicia: BODEGA
Hoja: 2/3
Fecha: 05.12.2008
Metodo: Actual
Fin: PUNTO DE TRABAJO



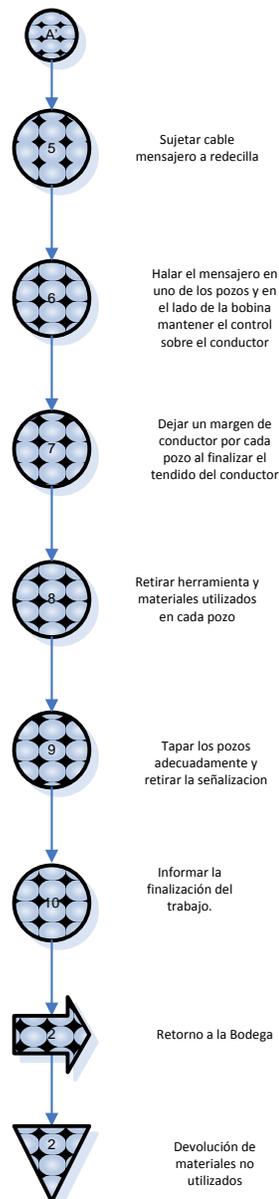
Continuación de la figura 57.

DIAGRAMA DE FLUJO DE "TENDIDO DE CONDUCTOR EN REDES SUBTERRANEAS"

Empresa: INSTALCOBRA
Departamento: ELECTRICIDAD
Analizado por: MANOLO PIVARAL
Inicia: BODEGA

Hoja: 2/2
Fecha: 15.12.2008
Metodo: Actual
Fin: PUNTO DE TRABAJO

RESUMEN			
DESCRIPCION	SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO
PROCESO		10	
RECORRIDO		2	
DEMORA		0	
INSPECCION		2	
OPERACIONES COMBINADAS		0	
ALMACENAJE		BMP =1 BPT= 1	

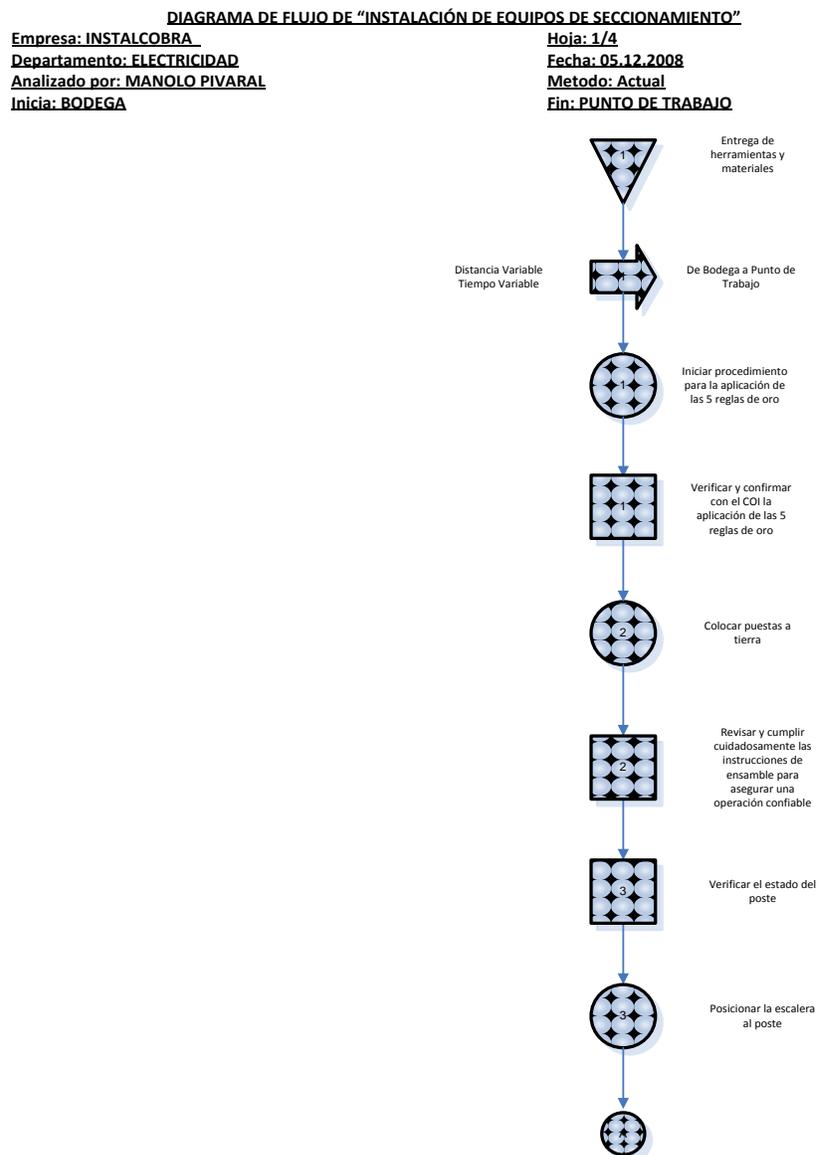


Fuente: Cobra, catálogo de procesos, p. 49.

2.4.3. Instalación de equipos de seccionamiento

Consiste en la instalación de equipos que son utilizados para maniobrar los circuitos principales.

Figura 58. DOP Instalación de equipos de seccionamiento



Continuación de la figura 58.

DIAGRAMA DE FLUJO DE "INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE SECCIONAMIENTO"

Empresa: INSTALCOBRA

Departamento: ELECTRICIDAD

Analizado por: MANOLO PIVARAL

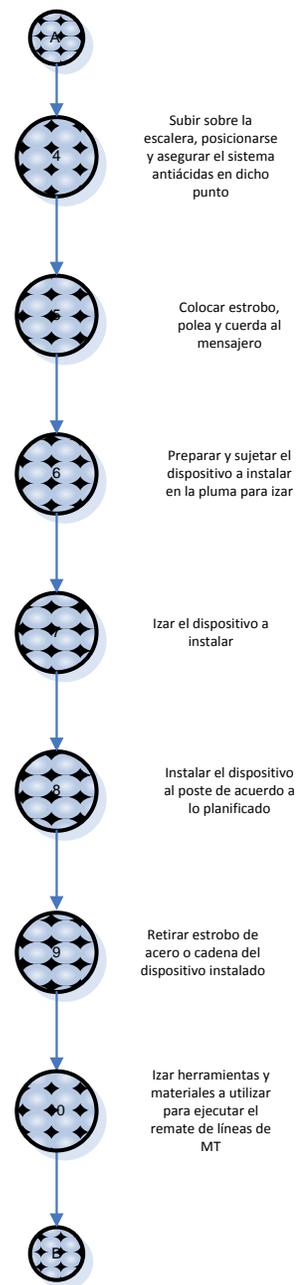
Inicia: BODEGA

Hoja: 2/4

Fecha: 15.12.2008

Metodo: Actual

Fin: PUNTO DE TRABAJO

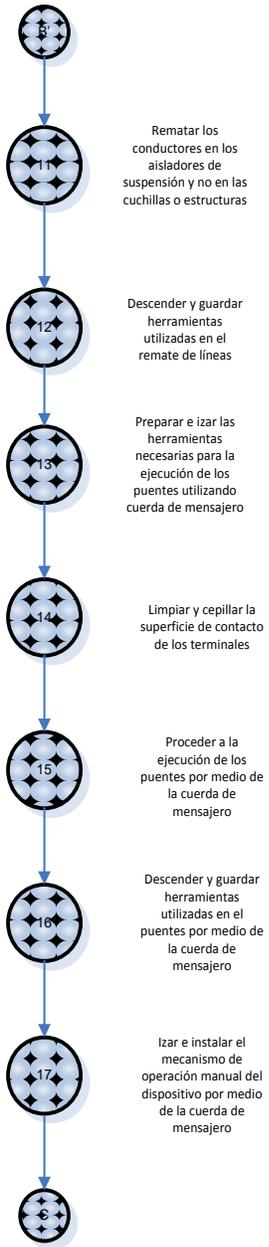


Continuación de la figura 58.

DIAGRAMA DE FLUJO DE "INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE SECCIONAMIENTO"

Empresa: INSTALCOBRA
Departamento: ELECTRICIDAD
Analizado por: MANOLO PIVARAL
Inicia: BODEGA

Hoja: 3/4
Fecha: 15.12.2008
Metodo: Actual
Fin: PUNTO DE TRABAJO



Continuación de la figura 58.

DIAGRAMA DE FLUJO DE "INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE SECCIONAMIENTO"

Empresa: INSTALCOBRA

Departamento: ELECTRICIDAD

Analizado por: MANOLO PIVARAL

Inicia: BODEGA

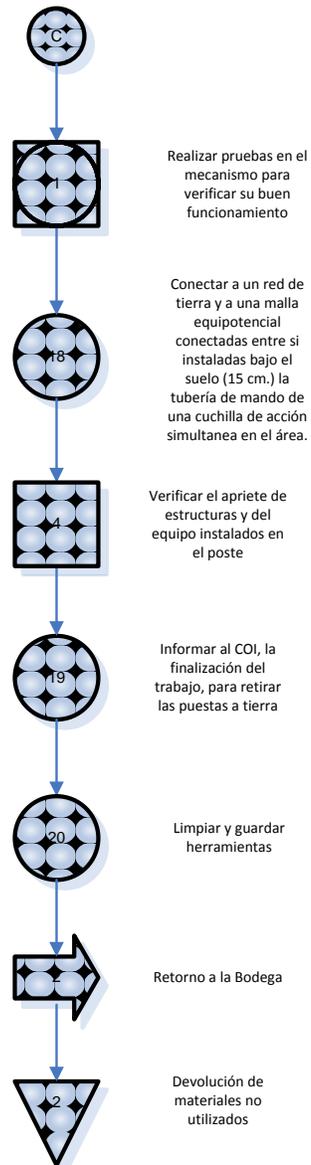
Hoja: 4/4

Fecha: 15.12.2008

Método: Actual

Fin: PUNTO DE TRABAJO

RESUMEN			
DESCRIPCION	SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO
PROCESO		20	
RECORRIDO		2	
DEMORA		0	
INSPECCION		4	
OPERACIONES COMBINADAS		1	
ALMACENAJE		BMP =1 BPT= 1	

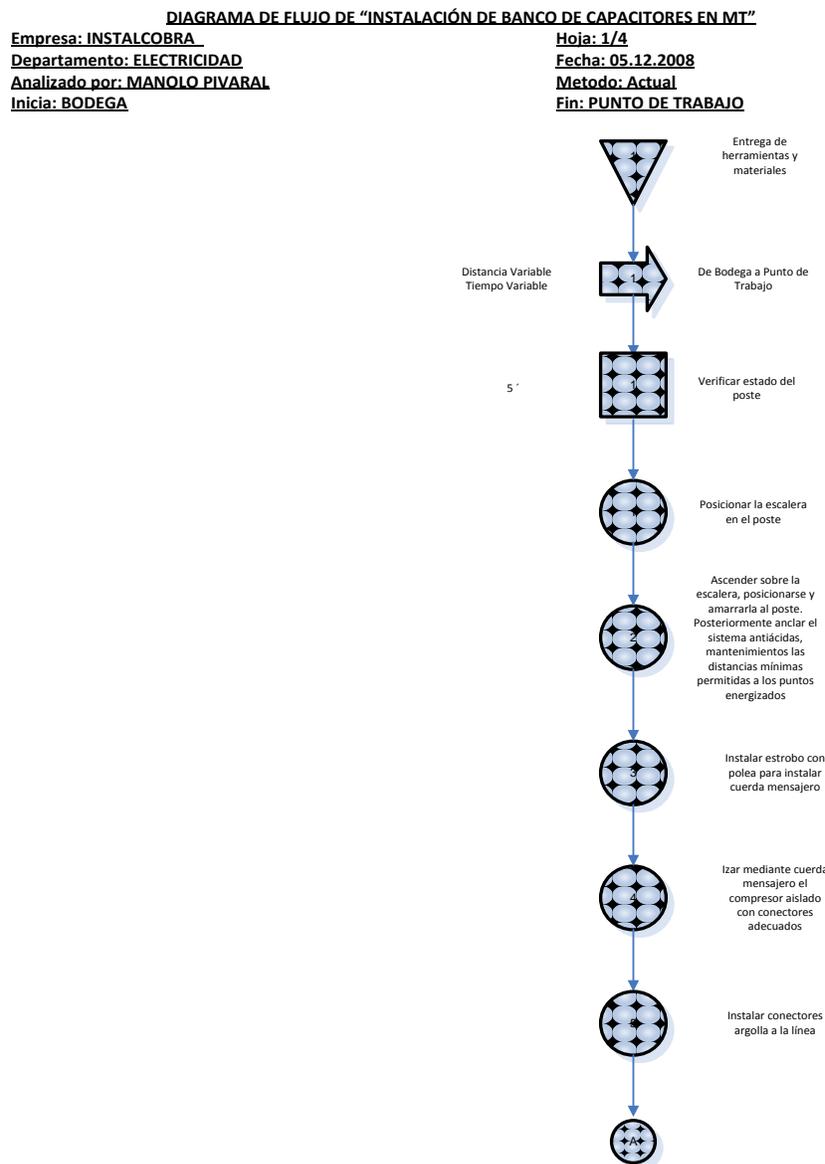


Fuente: Cobra, catálogo de procesos, p. 55.

2.4.4. Instalación de banco de capacitores en MT

Es la instalación de equipos utilizados en las subestaciones para poder distribuir las cargas.

Figura 59. DOP Instalación de banco de capacitores MT



Continuación de la figura 59.

DIAGRAMA DE FLUJO DE "INSTALACIÓN DE BANCO DE CAPACITORES EN MT"

Empresa: INSTALCOBRA

Departamento: ELECTRICIDAD

Analizado por: MANOLO PIVARAL

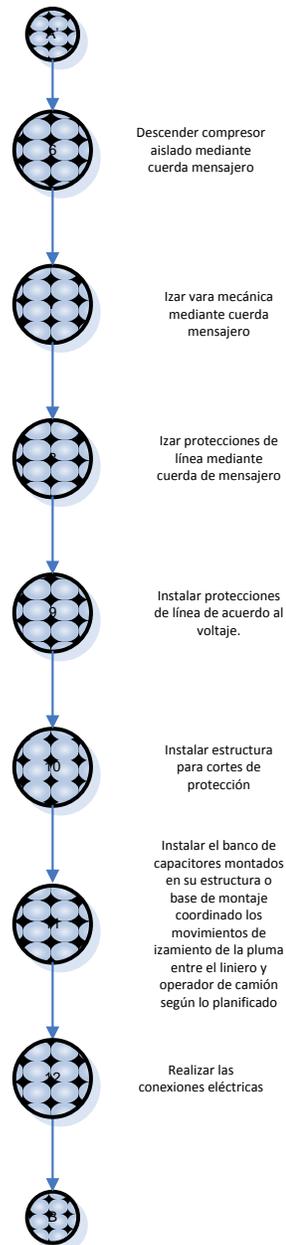
Inicia: BODEGA

Hoja: 2/4

Fecha: 15.12.2008

Metodo: Actual

Fin: PUNTO DE TRABAJO

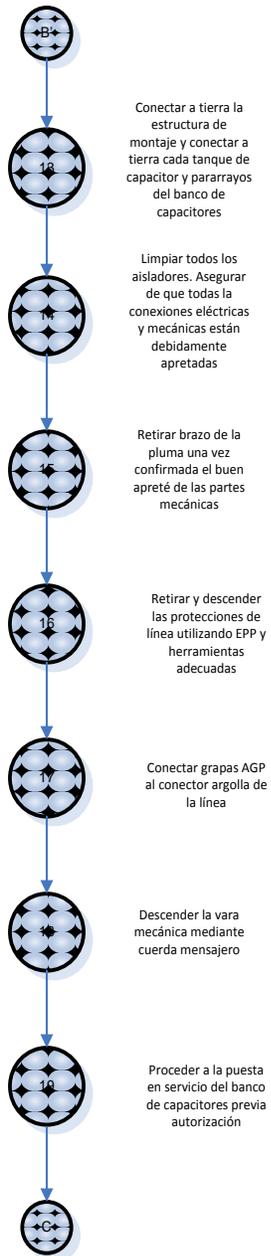


Continuación de la figura 59.

DIAGRAMA DE FLUJO DE "INSTALACIÓN DE BANCO DE CAPACITORES EN MT"

Empresa: INSTALCOBRA
Departamento: ELECTRICIDAD
Analizado por: MANOLO PIVARAL
Inicia: BODEGA

Hoja: 3/4
Fecha: 15.12.2008
Metodo: Actual
Fin: PUNTO DE TRABAJO



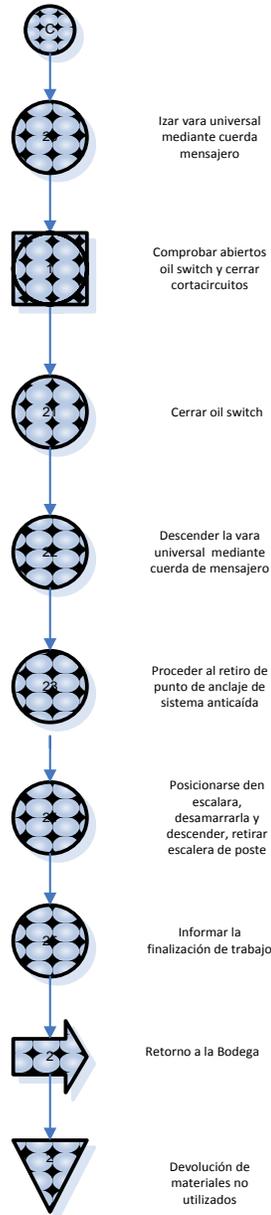
Continuación de la figura 59.

DIAGRAMA DE FLUJO DE "INSTALACIÓN DE BANCO DE CAPACITORES EN MT"

Empresa: INSTALCOBRA
Departamento: ELECTRICIDAD
Analizado por: MANOLO PIVARAL
Inicia: BODEGA

Hoja: 4/4
Fecha: 15.12.2008
Metodo: Actual
Fin: PUNTO DE TRABAJO

RESUMEN			
DESCRIPCION	SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO
PROCESO		25	
RECORRIDO		2	
DEMORA		0	
INSPECCION		1	
OPERACIONES COMBINADAS		1	
ALMACENAJE		BMP =1 BPT= 1	



Fuente: Cobra, catálogo de procesos, p. 61.

2.4.5. Manipulación de postes en MT sin tensión

Consiste en la manera que se moverán los postes de un lugar a otro, ya sea por medio de camión o de furgón.

- Desarrollo del proceso
 - Transporte de postes y almacenaje temporal

En la descarga y estibado de los postes de concreto centrifugado deberán utilizarse medios mecánicos adecuados y seguros que permitan manipularlos sin producir golpes, ni caídas de los elementos, a fin de no deteriorar la superficie del mismo. Podrán descargarse mediante la utilización de grúas y en los casos de difícil acceso deberá evaluarse la utilización de postes seccionados metálicos.

La estiba puede realizarse con todos los postes paralelos o por capas cruzadas, con todas las bases hacia el mismo lado o alternados. La altura de la estiba no deberá de superar las bases hacia el mismo lado o alternados. La altura de la estiba no deberá de superar las cinco capas, a fin de evitar fisuras por aplastamiento en las columnas inferiores.

Para la caso de traslado el extremo de salida de un cargamento de postes deberá colocarse luz estroboscópica o una bandera roja.

Si es necesario almacenar postes den el lugar de trabajo, estos deberán colocarse de tal forma que no causen interferencia con el tráfico vehicular y peatonal.

Si los postes son dejados en o cerca de calles, carreteras o aceras durante la noche crean un peligro, deberán colocárseles señales de advertencia reflectivas.

Los postes deberán colocarse sobre durmientes bloquearse con cuñas de tal forma que no puedan rodar.

Los empleados no deberán permanecer sobre un cargamento o pila de postes mientras estos están siendo levantados. Los postes deberán ser manipulados a distancia únicamente a través de sus extremos.

Los postes, cargados en un camión o remolque, deberán fijarse mediante tensores de manera segura en dos puntos. En general no más de una tercera parte de la longitud total del poste puede estar sin soporte en el traslado, sin embargo si la carretera no es pavimentada y de difícil acceso, esta distancia debe acortarse.

Cuando se requiera trasladar más de dos postes se deberá utilizar un tráiler adecuado para tal fin y en el caso de uno o dos podrá ser llevado montado en el equipo de transporte, siempre y cuando tenga esté soportes metálicos necesarios. Si el vehículo es destinado solo para el traslado de postes, podrá autorizarse a montar un máximo de cuatro postes, siempre teniendo cuidado de no exceder la capacidad de este.

Las llantas del vehículo de transporte deberán acuñarse y estar aseguradas con freno antes de cargar o descargar postes.

Los postes, dependiendo del material de fabricación y tecnología, aún dentro de la misma clase, varían en diámetro y, por lo tanto, de peso. También

el contenido de humedad de un poste cambia bajo diferentes condiciones. Los pesos deberán tomarse solamente como valores promedio, por lo tanto, son suficientemente confiables para planear el transporte y almacenaje de postes.

Personal no deberá subir o montar sobre plataformas rodantes de postes o remolques en el momento del traslado.

Todo poste metálico deberá ser transportado desde la fábrica al lugar de destino de modo que la longitud total del poste permanezca apoyada en superficie sólida y evitar daño por vibración en el transporte. Además, el bajado de estos en el lugar de destino deberá efectuarse de manera gradual y uniforme hasta ubicarlos en su lugar, utilizando herramientas adecuadas a fin de evitar que se produzcan daños tales como desprendimiento del galvanizado o deformaciones del material.

Los postes metálicos seccionados serán empacados con cinchos plásticos y protegidos de modo de evitar el deterioro de las piezas durante el manejo y transporte. El empaquetamiento deberá realizarse de manera que facilite su identificación, todos los elementos y piezas extras deberán ser marcados de una manera inalterable y visible, incluso después de la galvanización con símbolos idénticos a los tomados en los planos de ensamble con el fin de facilitar al máximo el montaje.

Los postes se almacenarán apilados, apoyados sobre travesaños de madera de forma que se permita una buena ventilación en todas las direcciones. Al ser transportadas o almacenadas estarán adecuadamente soportadas en al menos dos puntos a lo largo del mismo.

En la manipulación de postes que no están normados, tal como el caso de los postes auto soportado, cuyas características dependen de las condiciones geográficas y carga que soportaran, en el lugar en donde se instalen, será importante conocer el peso del poste y comparar con la capacidad de las grúas disponibles, así como las condiciones del terreno. En el caso de no disponer en la compañía de un equipo adecuado deberá gestionar para la obtención de un servicio sub contratado para el parado del poste en particular y deberá cerciorarse que el equipo a contratar tenga la capacidad adecuada y esté en buenas condiciones de funcionamiento.

2.4.6. Tendido de conductores aéreos (media tensión) des energizados cerca de circuitos y/o equipos energizados

Consiste en la instalación de conductores que corren peligro por estar cercanos a líneas energizadas.

- Desarrollo del proceso

Cuando se tiendan conductores que cruzan por encima o por debajo de conductores con tensión superior a 600 voltios, los conductores energizados deberán ser desconectados previamente, aplicando las cinco reglas de oro. De no ser factible se tomarán las siguientes instrucciones:

Deberá señalizarse y delimitarse el área de trabajo.

Instalar puestas a tierra en las entradas del *bushing* primario de los transformadores de distribución existentes en la zona de trabajo.

Cada conductor que sea tensado en forma permanente o temporal deberá ser conectado a tierra.

Los conductores a ser halados deberán ser pasados a través de poleas metálicas conectadas a tierra, ubicadas en el primer y último poste, deberá también estar conectado a tierra el carrete con el conductor nuevo. Se mantendrá una conexión a tierra, manteniéndolas en el sitio hasta que se haya terminado la instalación o el retiro del conductor. Además los conductores serán conectados a tierra en los extremos y puntos de empalme.

En la planificación del trabajo deberán de ubicarse los puntos en donde se requieran instalar las puestas a tierra temporales, las que deberán ser instaladas básicamente en ambos extremos del lugar de trabajo o equipo eléctrico a intervenir y entre el lugar de trabajo y todas las fuentes de energía existentes, lo más cerca posible del lugar de trabajo, sin que ello ponga en riesgo al liniero al momento de la operación de estos equipos en condiciones de circulación de corrientes de falla.

Si no fuese factible instalar una puesta a tierra temporal, o las condiciones resultantes de ello podrían ser más peligrosas que trabajar en líneas o equipos no puestos a tierra, las puestas a tierra temporales pueden omitirse y la línea o equipo deberán trabajarse como energizados.

Las puestas a tierra temporales deberán dejarse en el lugar hasta que la instalación del conductor se complete.

Las puestas a tierra deberán colocarse y removerse con una pértiga aislante.

Todo el equipo, material o accesorio utilizado en el tendido de líneas deberá ser conectado a tierra de manera eficaz.

Los conductores deberán ser halados uno o dos a la vez, según convenga, para ejercer esfuerzos mecánicos equilibrados en los brazos de la estructura, utilizando un equipo tensor para este fin. No se deberá halar el conductor mediante equipos rodantes como vehículos.

En todos los casos, los conductores que estén siendo halados en la proximidad de otros energizados, deberán ser mantenidos en posición segura mediante tensores, a fin de impedir cualquier posible contacto entre ellos.

Al cruzar sobre circuitos energizados se instalarán estructuras cubiertas de protección en dichos circuitos, para mantenerlos aislados del conductor que está siendo instalado. Cuando existan postes que no permitan la ubicación de elementos de resguardo, se montarán otros postes para su soporte, o a través de canastas con brazo hidráulico.

Mientras se tiende un conductor, los trabajadores que no estén asignados a trabajar directamente con los equipos, deberán mantenerse alejados de estos.

Se designará a un trabajador con suficiente conocimiento técnico para que se encargue de los carretes y de la seguridad de los mismos.

El supervisor de trabajo deberá disponer de herramientas y equipos protectores y de seguridad extra para aquellos casos en que se requiera por alguna emergencia o deterioro de los que están en uso.

Entre el encargado del carrete, el operador del equipo de tracción y en general las personas encargadas de halar el cable, deberá existir comunicación permanente y confiable.

Cuando se tiendan conductores sobre líneas telefónicas, comunicación o control, se deberá tener especial cuidado para impedir que éstas toquen los conductores. En casos extremos se colocaran protectores y se tomarán medidas especiales de precaución.

Cuando se tenga que empalmar un conductor con otro, a nivel del suelo, ambas extremidades deberán estar unidas y conectadas a tierra a una distancia no mayor de 3 metros a cada lado del área de trabajo.

Los trabajadores deberán utilizar guantes aislados de goma al manipular conductores o equipos energizados.

Los cables que atraviesen calles y autopistas deberán mantenerse a una altura tal que impida que los vehículos choque contra estos. En algunos casos se deberá designar a un trabajador para alertar a los conductores de los vehículos sobre el trabajo que se realiza.

Los postes o estructuras de resguardo, no deberán ser retirados hasta tanto los conductores estén fijados y el área protegida.

Los equipos utilizados para el tendido de los conductores antes mencionados deberán contar con la puesta a tierra apropiada.

El equipo de tracción (halado), deberá ser el apropiado para soportar la tensión del cable.

Una vez tendido el conductor se deberá darle la tensión definitiva que debe de ser calculada en base a las distancias entre postes.

Después de darles la tensión definitiva, los conductores colgaran de los carrocinas como mínimo dos horas antes de ser amarrados a los aisladores, para permitir que se igualen las tensiones en los diferentes vanos del tramo a tensar.

Se deberá verificar el flechado del conductor en todos los tramos antes de amarrar. Así también concluida la obra se deberá volver a verificar el flechado cuatro días después y deberá corregirse si los valores exceden en 40 milímetros del valor de flechado dado. Este deberá realizarse mediante la utilización del método del blanco directo el cual establece que se poner un blanco a una distancia igual al flechado deseado bajo el soporte del conductor en una estructura. Después se da un vistazo desde la estructura adyacente a una distancia igual debajo de su poste.

2.4.7. Retiro de conductores cerca de circuitos y equipos energizados

Consiste en el retiro de conductores que tienen el peligro cercano a líneas energizadas.

- Desarrollo del proceso
 - Acciones previas

Antes de las operaciones de remoción deberá realizarse una charla informativa en la que se explique el plan de trabajo y se especifique el tipo de

equipo a ser utilizado, los dispositivos de puesta a tierra y los procesos a seguir, los métodos de protección de líneas en cruce de conductores que se emplearán y la comunicación con el COI e interna de los grupos de trabajo. Deberá entregarse a cada jefe de cuadrilla una copia del plan de trabajo y plan de maniobra de operación respectiva.

El ciclo de re-cierres automáticos del equipo de protección involucrado deberá deshabilitarse.

Antes de remover cables, se debe considerar la fuerza a la cual el poste estará sometido y tomar las acciones necesarias para prevenir fallas en las estructuras de los postes.

- Ejecución del trabajo

Si el conductor pudiera contactar accidentalmente un circuito energizado o recibir un voltaje inducido peligroso, el conductor a ser removido deberá ponerse a tierra, o se tomarán medidas para aislar al trabajador con el propósito de protegerlo del peligro de electrocución.

Si existe línea des energizada adyacente al conductor a remover, deberá considerarse en el plan de trabajo la instalación de puestas a tierra temporales en los puntos donde se requiera.

Se deben tomar las medidas de precaución necesarias para evitar que los cables que estén siendo removidos, entren en contacto con equipos o líneas energizadas. Los cables que no estén conectados a tierra y estén siendo removidos en la vecindad de líneas energizadas, deben ser considerados como que están energizados.

Cuando se cruce por encima o por debajo de conductores energizados a un voltaje mayor de los 600 voltios, deberán instalarse redes de sogas o estructuras de seguridad; en caso esto no sea posible, se deberá utilizar canasta y colocar protecciones de línea en los conductores energizados.

Los conductores a ser removidos deberán mantenerse bajo un control seguro por medio del uso de carretes adecuados de tensión, estructuras de seguridad, sogas y ataduras de control y otros medios para prevenir un contacto accidental con los circuitos energizados.

Las combas formadas por los cables que están siendo removidos se deben controlar para prevenir daño a peatones y al tráfico vehicular.

Cuando se esté trabajando en la vecindad de equipos expuestos a voltajes mayores a los del aislamiento de la línea o el equipo, se deben tomar las medidas necesarias para asegurar que la línea o el equipo están libres de voltajes por inducción.

2.4.8. Procedimiento de poda y brecha

Descripción de pasos a seguir para cortar, podar o bien hacer brecha a las líneas de energía eléctrica.

- Desarrollo del proceso

En toda el área geográfica donde se efectúen operaciones de poda, mantenimiento o remoción de árboles cercanos a líneas de distribución eléctrica los trabajadores deberán estar bajo la dirección de personal calificado con

experiencia comprobada en construcción y mantenimiento de redes de distribución eléctrica de media tensión así como en poda y tala de árboles.

No se programarán trabajos de poda en horas nocturnas. En caso de emergencia podrán atenderse trabajos de poda, utilizando equipo de iluminación adecuada.

Los empleados que trabajen en la proximidad de equipos o conductores eléctricos deberán considerar que tal equipo o conductores están energizados con un voltaje potencialmente fatal, que nunca debe ser tocado.

Un podador calificado efectuará una inspección para determinar si existen peligros eléctricos antes de subir o efectuar cualquier trabajo en un árbol.

Únicamente a un podador calificado se le asignará el trabajo de poda si se determina que existen peligros de electricidad.

Deberá estar un podador calificado o un podador auxiliar, dentro del alcance de la comunicación por vos durante las operaciones de despeje de líneas, en las siguientes condiciones:

- Cuando el podador o el podador auxiliar deban aproximarse a menos de 3 metros de cualquier conductor o equipo eléctrico.
- Cuando las puntas de las ramas que se estén removiendo no puedan cortarse con una podadora de varas o sierra de varas lo suficientemente alejado del equipo o de los conductores a modo de evitar el contacto.
- Cuando se requiera de amarres y sogas para remover ramas sobre partes de dichos equipos o conductores.

Durante todas las operaciones de trabajo en árboles en alturas superiores a 1,8 metros deberá haber un segundo trabajador controlando la cuerda de vida en el piso.

- Técnicas de poda

La poda en V es el tipo de poda que se aplicara de acuerdo a la normativa vigente por el ente regulador, esta poda es realizada en forma severa, debido a la alta incidencia del contacto con las redes de distribución.

Poda de árboles directamente debajo de las líneas: en las zonas urbanas de la forma de poda será de tal manera que mantener el equilibrio del árbol y deberá mantener las distancias mínimas a las líneas energizadas.

Poda drástica: solo se debe aplicar cuando hay riesgo de caída por lo quebradizo y altura que toman las ramas. Es generalmente utilizada en eucaliptos y pinos, los cortes deben ser aplicados en los nodos.

Figura 60. **Poda de árbol parqueo de CEMPRO**



Fuente: archivo de Cobra, fecha: diciembre 2010.

- Poda en canasta

La poda crítica que no puede ser ejecutada usando el método de escalamiento debido a la existencia de riesgo eléctrico será realizada desde una canasta aislada.

Todas las canastas que sean utilizadas para poda deben de cumplir con los requerimientos de aislamiento.

Los trabajos de poda desde canasta deben ser realizados por personal calificado para trabajos cerca de líneas energizadas.

Deberán utilizarse herramientas aisladas cuando la condición lo requiera, tales como sierras tipo cola de zorro instalado en pértigas de fibra de vidrio y cuando no pueda mantenerse las distancias de seguridad deberán utilizarse guantes dieléctricos acordes al nivel de voltaje.

Antes de ascender en la canasta, el podador debe tener colocado todo su equipo de protección personal y el vehículo correctamente aterrizado. Además debe asegurarse mediante pruebas de campo el correcto funcionamiento del sistema hidráulico del equipo.

Debe verificar que los aparejos del vehículo queden en terreno firme, de tal forma que al extender el brazo hidráulico no provoquen la volcadura del equipo.

El personal que realiza trabajos de poda en canasta deberá utilizar como mínimo sistema de anti caídas completo, guates de lona o cuero, gafas, protección facial cuando se trabaje con moto sierra, botas de seguridad, casco,

protección auditiva, uniforme completo con mangas extendidas y cualquier otro equipo necesario.

La forma de los cortes debe ser la misma que cuando se realiza desde el árbol.

El equipo de canasta para trabajos de poda debe cumplir los mismos requisitos de seguridad que los utilizados en trabajos de línea viva.

Para trabajos de poda en canasta debe cumplirse completamente el protocolo de señalización vial.

Figura 61. Poda de árbol en Antigua Guatemala



Fuente: archivo de Cobra, fecha: marzo 2008.

2.4.9. Transformadores de distribución

Estos son los transformadores utilizados para convertir el voltaje de 13 kilovoltios a 120/240 voltios, que son los que distribuyen en casas e industria.

2.4.9.1. Instalación

- Desarrollo del proceso

Solamente podrá intervenir en la instalación de transformador de distribución, personal que esté debidamente certificado y autorizado para la ejecución de esta actividad.

Antes de iniciar efectivamente el proceso de la instalación en el poste, se deberá aplicar las cinco reglas de oro y tomando las medidas de control de seguridad necesarias. Una vez ya se haya instalado el transformador deberá realizarse una revisión general de las conexiones eléctricas.

Posteriormente, se procederá a retirar todo el equipo de protección colectiva y herramienta utilizada.

Solicitar vía radio al COI, la autorización para energizar el transformador o el banco de transformadores al vacío. Dicha prueba de voltaje se debe de realizar de preferencia sin carga y antes de poner en servicio el transformador, para comprobar su correcta instalación y funcionamiento.

Deberán de efectuarse medición de voltaje y faseo para cada fase y que los valores se encuentren dentro de los límites de tolerancia establecidos por los requerimientos de calidad de servicio.

Informar al COI que el transformador se encuentra energizado y listo para tomar carga. Al tomar carga, se deberá de corroborar el adecuado servicio eléctrico en la zona.

Cuando ya se haya instalado el transformador y este quede sin servicio, se deberán hacer pruebas periódicas, que podrían efectuarse en un plan de mantenimiento preventivo al menos una vez al año.

2.4.9.2. Operación

- Pruebas en transformador

Se deben realizar pruebas a los transformadores antes de poner en servicio y después de la instalación. Esto con el fin de determinar la funcionalidad del equipo nuevo y tener un registro de datos para una comparación de parámetros al momento de realizar trabajos correctivos o preventivos del transformador.

- Pruebas antes de poner en servicio un transformador

Las siguientes pruebas deben hacerse antes de poner en servicio un equipo nuevo.

- Prueba de resistencia de mantenimiento
- Prueba de relación transformación
- Prueba de voltaje al vacío
- Pruebas de corriente

Además, se pueden realizar las siguientes pruebas adicionales.

- Medición de resistencia óhmica de los devanados
- Pruebas de corriente de excitación y pérdidas de carga
- Relación de fases y polaridad

- Pruebas de voltaje inducido
- Prueba de factor de potencia

Cuando se requiera instalar un transformador de distribución, el taller eléctrico deberá realizarle pruebas de polaridad y de voltaje en presencia del encargado de la cuadrilla de construcción y este a su vez deberá firmar en una hoja de visto bueno que valida que el transformador está en buen estado para su instalación.

- Polaridad en un transformador monofásico
- Polaridad aditiva y Polaridad sustractiva.

Cuando un transformador no está especificado, la polaridad o se desconoce, se puede determinar por una simple medición de voltaje como se indica a continuación:

- Hacer una conexión entre las terminales de alto voltaje y bajo voltaje del lado derecho cuando se ve al transformador desde el lado de las boquillas y de bajo voltaje.
- Aplicar un voltaje bajo, por ejemplo 120 voltios a las terminales de alto voltaje y medir este voltaje con un voltímetro.
- Medir el voltaje de la terminal del lado izquierdo del lado de alto voltaje al terminal del lado izquierdo de bajo voltaje.

Si el voltaje anterior es menor que el voltaje a través de las terminales de alto voltaje, el transformador tiene polaridad sustractiva. Si este voltaje es mayor, entonces la polaridad transformador es aditiva.

- Conexión trifásica de transformador

La transformación trifásica se puede realizar por medio de tres transformadores monofásicos en conexión trifásica o por medio de transformadores trifásicos. Los métodos de conexión de los devanados para la conexión trifásica son los mismos, ya que sea que se usen tres devanados en un transformador trifásico, o bien tres transformadores monofásicos por separado, en conexión trifásica. Las conexiones trifásicas más comunes son las denominadas DELTA (Δ) ESTRELLA (Y).

- Conexión $\Delta - \Delta$

Esta conexión se usa con frecuencia para alimentar cargas de alumbrado pequeñas y cargas trifásica simultáneamente. Para esto se puede localizar una derivación en el punto medio del devanado secundario de uno de los transformadores conectándose a tierra y se conecta también el neutro del secundario. De esta manera, las cargas monofásicas se conectan entre los conductores de fase y neutro, por lo tanto, el transformador con la derivación en el punto medio toma dos partes de la carga monofásica y una tercera parte de la carga trifásica. Los otros dos transformadores cada uno toman un tercio de las cargas monofásicas y trifásicas.

Para poder cargar al banco trifásico en forma balanceada, se deben cumplir con las siguientes condiciones.

- Todos los transformadores deben tener idéntica relación de transformación.
- Todos los transformadores deben tener el mismo valor de impedancia.
- Todos los transformadores deben conectar en el mismo tap o derivación.

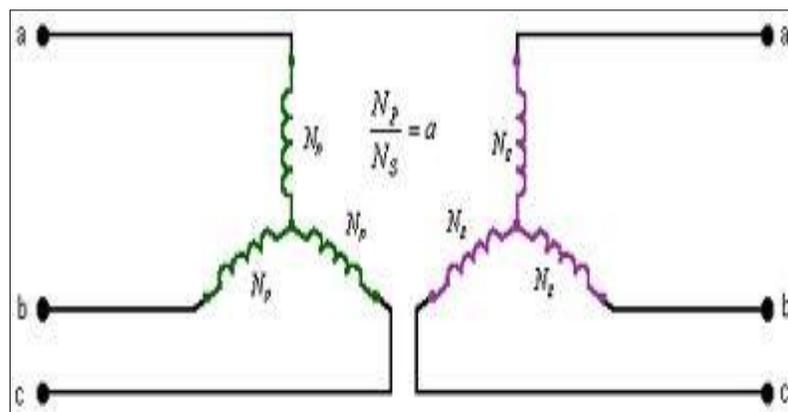
- Conexión Δ abierta – Δ abierta

La conexión delta – delta representa en cierto modo la más flexible de las conexiones trifásicas. Si uno de los transformadores se dañan o se retira de servicio, los otros dos pueden continuar operando en la llamada conexión delta – abierta o V. Con esta conexión se suministra aproximadamente el 58 por ciento de la potencia nominal que entrega un banco en conexión delta – delta.

En la conexión delta abierta, las impedancias de los transformadores no necesitan ser iguales necesariamente, aunque esta situación es preferible cuando es necesario cerrar la delata con un tercer transformador.

La conexión delta abierta, se usa normalmente para condiciones de emergencia, cuando en una conexión delta – delta, del punto medio del secundario de uno de los transformadores se puede tomar una derivación para alimentar pequeñas cargas de alumbrado o bien otros tipos de cargas.

Figura 62. **Conexión Δ abierta – Δ abierta**



Fuente: catálogo de conexiones de transformadores, p. 39.

- Conexión estrella – Δ

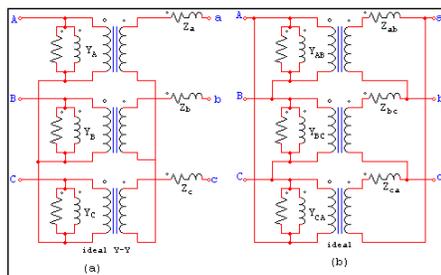
Esta conexión se usa con frecuencia para alimentar cargas trifásicas grandes de un sistema trifásico de alimentación conectado en estrella. Tiene la limitante de que para alimentar cargas monofásicas y trifásicas en forma simultánea, no dispone neutro.

Las relaciones entre corrientes y voltaje de fase de línea a línea para la conexión estrella – delta son las misma que tienen en la conexión delta – estrella

- Conexión estrella – estrella

Esta conexión se usa cuando se requiere alimentar grandes cargas monofásicas en forma simultánea, con cargas trifásicas. También se usa solo si el neutro del primario se puede conectar sólidamente al neutro de la fuente de alimentación ya sea con un neutro común o a través de una tierra. Cuando los neutros de ambos lados del banco de transformadores no se unen, el voltaje de línea a neutro tiende a distorsionarse.

Figura 63. **Conexión estrella – estrella**



Fuente: catálogo de conexiones de transformadores, p. 48.

2.5. Análisis de desempeño

Herramienta fundamental para determinar y evaluar las cualidades de los trabajadores. Se debe de realizar a todos los colaboradores y gerentes que pertenecen a la empresa.

2.5.1. Estándares

El orden y la limpieza son imprescindibles para mantener los estándares de seguridad, se debe colaborar en conseguirlo. Corregir o dar aviso de las condiciones peligrosas e inseguras. No usar máquinas o vehículos sin estar autorizado para ello. Usar las herramientas apropiadas y cuidar su conservación. Al terminar el trabajo dejarlas en el sitio adecuado. Utilizar en cada tarea los elementos de protección personal. Mantenerlos en buen estado.

No quitar sin autorización ninguna protección o resguardo de seguridad o señal de peligro. Todas las heridas requieren atención. Acudir al servicio médico o botiquín. No hacer bromas en el trabajo. No improvisar, seguir las instrucciones y cumplir las normas. Prestar atención al trabajo que se está realizando.

2.5.2. Factores que afectan

Afecta factores internos y externos. La salud de los empleados, por tal razón, se realiza esfuerzos encaminados a mantener un ambiente de trabajo seguro e higiénico para prevenir la ocurrencia de actos y condiciones inseguras que afecten la integridad física o moral de los empleados.

3. PROPUESTA PARA LA APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL

3.1. Procedimiento para la gestión de la matriz de riesgos

- **Objetivo**

Establecer las directrices y metodología a seguir, a la hora de realizar la evaluación de riesgos, que podrá ser general de una actividad y específica de una profesión o singular de un puesto de trabajo.

- **Alcance**

El presente procedimiento aplica a todo el personal del Grupo Cobra, con independencia de su localización y/o actividad que desarrollen.

- **Referencias**

- Convenio sobre Seguridad y Salud en la Construcción 1988, OIT.
- Reglamento General sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS).
- Reglamento sobre Protección Relativa a Accidentes en General, Acuerdo No. 1002, del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS).
- Norma OHSAS 18001:1999, Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Especificación 4.4.6 Control de Operaciones.

- Proceso

El desarrollo y secuencia de las acciones a realizar, cuyo fin determinante y único es la evaluación del riesgo, inicial y periódico, inherente al trabajo que realizan todos y cada uno de los empleados de la Organización, bien de forma colectiva (Actividad) o individual (por Puesto de Trabajo) será realizado por el Encargado de Seguridad o Trabajador Designado, si su cualificación se lo permite, conjuntamente con los Jefes de Obra, Encargados o Mandos de los Trabajos, así como con los Representantes de los trabajadores si los hubiere y, en cualquier caso, los trabajadores serán informados/consultados a través de los medios establecidos (comités, reuniones, charlas, etc.).

Cuando se inicien nuevos trabajos el Jefe de Obra lo comunicará al Encargado de Prevención para que realice la correspondiente Evaluación de Riesgos.

El desarrollo del proceso de evaluación de riesgos se hará como sigue:

- Análisis e identificación de peligros y riesgos (figura 78). Este se fundamenta en el análisis previo del trabajo motivo de evaluación, es decir en la descripción del mismo y en el estudio pormenorizado de cada una de las unidades de obra de que consta y correspondientes fases de ejecución de las mismas.

El citado estudio (figura 78) pondrá de manifiesto la existencia de una serie de peligros que, con mayor o menor probabilidad y consecuencias, podrán afectar al trabajador expuesto al mismo.

- Nivel de probabilidad (N P): La probabilidad de que un determinado riesgo potencial del trabajo provoque un daño o lesión al trabajador que lo ejecuta, está determinada fundamentalmente por:
 - Tiempo o Nivel de Exposición al riesgo (N E): entenderemos como nivel de exposición a la media de la frecuencia con que se da la exposición al riesgo, que es función del tiempo de permanencia. Este factor se valorará como:
 - ✓ EC: exposición Continuada (valor 4)
 - ✓ EF: exposición Frecuente (valor 3)
 - ✓ EE: exposición Esporádica (Valor 2)
 - ✓ EO: exposición Ocasional (valor 1)
 - Nivel de deficiencia, estado, situación y condiciones de trabajo (N D). El nivel de deficiencia es la vinculación entre el conjunto de factores de peligro y su relación causal directa con el posible accidente. El factor de deficiencia tendrá los siguientes valores:
 - ✓ MD: muy deficiente (valor 6)
 - ✓ D: deficiente (valor 4)
 - ✓ M: mejorable (valor 2)
 - ✓ A: aceptable (valor 1)
 - El resultado de multiplicar ambos factores (nivel de exposición y nivel de deficiencia) nos dará el nivel de probabilidad en que el riesgo analizado podrá afectar al trabajador, nivel que se identificará como:

- ✓ MA: Muy Alta, ocurre frecuentemente (valor entre 16 y 24)
 - ✓ A: Alta, ocurre varias veces (valor entre 8 y 12)
 - ✓ M: Media, ocurre alguna vez (valor entre 4 y 6)
 - ✓ B: Baja, ocurre rara vez (valor entre 1 y 3)
- Nivel de consecuencias (N C). En el caso de que ocurriera el accidente, las previsible consecuencias del mismo, en cuanto a daños personales y materiales, serían:
 - LD: levemente dañinas (se valoran con 1). Ejemplos: Lesiones leves (pequeños cortes, heridas y contusiones, etc.).
 - D: dañinas o menos graves (se valoran con 3). Como por ejemplos: quemaduras leves, fracturas menores, esguinces, poli contusiones, etc.
 - GD: gravemente dañinas (se valoran con 5). Por ejemplos: fracturas mayores, quemaduras graves politraumatismos, amputaciones menores, etc.
 - ED: extremadamente dañinas (se valoran con 10). Como ejemplos: muerte o lesiones muy graves (amputaciones mayores, grandes quemados, paraplejías, etc.).
 - Nivel de riesgo estimado o evaluación del riesgo (N R). El producto del nivel de probabilidad por el nivel de consecuencias nos dará como resultado el Nivel de Riesgo, el cual, según su valor, se definirá como:

- ✓ T: trivial (valor hasta 4)
 - ✓ TO: tolerable (valor entre 5 y 19)
 - ✓ M: moderado (valor entre 20 y 50)
 - ✓ I: importante (valor entre 51 y 100)
 - ✓ IN: intolerable (mayor de 100)
- Así mismo, según el nivel de riesgo estimado resultante, el tipo de intervención será, para:
 - Riesgo trivial. No requiere una acción específica de mejora.
 - Riesgo tolerable. Considerar posibilidades de mejora que no requieran inversiones significativas. Controlar periódicamente que no empeora la situación.
 - Riesgo moderado. Reducir el riesgo determinando acciones y medidas precisas y período de implantación. Si este riesgo está asociado a consecuencias extremadamente dañinas, aumentar el control y verificar la mejora.
 - Riesgo importante. No iniciar el trabajo hasta haber reducido el riesgo. Puede que sean necesarios recursos considerables para su control. Si el riesgo surge durante el trabajo, se actuará con urgencia.
 - Riesgo intolerable. No se iniciará ni continuará el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducirlo, incluso con recursos ilimitados, se prohibirá la realización del trabajo.

- Plan de intervención y control (figura 79). Es evidente que se actuará de forma prioritaria sobre los riesgos cuyo resultado de evaluación dé un nivel de riesgo Moderado, Importante o Intolerable.

A tal fin, nos trasladaremos a la figura 79 cada uno de los peligros (su número de codificación) que su nivel sea de riesgo M, I o IN y procederemos a analizar si el riesgo está o no controlado, en función de la aplicación de las medidas oportunas.

- Control del riesgo

Se fundamentará, para cada uno de los riesgos, en el análisis de: (Poner en cada casilla SI, NO, N/A)

- Medidas establecidas (definirlas)
- Utilización de medios auxiliares, EPI, etc. (si o no)
- Procedimiento de ejecución (existe, no, no aplica)
- Información al trabajador (se le ha dado o no)
- Formación del trabajador (tiene o no)

Los riesgos que como consecuencia de este análisis se estimen (por tener algún NO) que no están controlados, se pondrá X en su casilla y se trasladarán, con su número correspondiente, a la figura 80.

- Plan de acción (figura 80). Para cada una de las situaciones de riesgo consideradas como no controladas, se definirán:

- Medidas a adoptar.
- Responsable de realizar la medida acordada.
- Fecha final de aplicación y/o ejecución.

- Enterado, firma y fecha, del responsable de su control y/o de su ejecución.

Las medidas a adoptar serán propuestas por el encargado que hace la evaluación, consensuadas con el jefe de obra, según el caso, quién a su vez definirá los responsables de su realización y control y firmará la aprobación del plan.

Tipos de peligros

Descripción

- Caída a distinto nivel
 - De andamio
 - De escaleras manuales
 - De apoyos metálicos/estructuras
 - De postes de madera/hormigón
 - Otros
- Caída al mismo nivel
 - Al resbalar
 - Al tropezar
 - Otros
- Caída de objetos
 - Manejados por otros
 - Desprendidos

- Desplomes o derrumbamientos
 - Barrancos
 - Trabajos en montaña

- Manejo de herramientas
 - Mecánicas
 - Eléctricas

- Manejo máquinas o equipos
 - Peligro mecánico (aplastamiento, enganche, impacto)
 - Peligro eléctrico
 - Peligro de fricción o de perforación

- Manejo de materiales
 - De forma manual
 - Con medios mecánicos

- Pisadas sobre objetos
 - Herramientas en el suelo
 - Residuos de materiales
 - Residuos de basura

- Resbalones/Torceduras
 - Suelo húmedo
 - Objetos en el suelo

- Choques/Golpes contra/por objetos
 - Móviles
 - Inmóviles

- **Proyección de partículas**
 - De trabajo propio
 - De trabajo de otros
 - Ambientales

- **Atrapamientos**
 - Máquinas
 - Equipos
 - Descoordinación

- **Esfuerzos**
 - Sobre-esfuerzos
 - Mala postura
 - Otros

- **Contactos térmicos**
 - Salpicadura de líquidos a altas temperaturas
 - Contacto con productos, objetos o superficies congeladas a muy baja temperatura
 - Trabajos de Soldadura

- **Contactos eléctricos**
 - Directos
 - Indirectos
 - Arco
 - Cortocircuito

- **Sustancias tóxicas corrosivas**
 - Inhalación

- Contacto
- Arco de soldadura
 - Soldador
 - Ayudante
 - Otros
- Explosiones e incendios
 - Trabajo con material inflamable
 - Arco eléctrico
 - Instalación de porta fusible
- Vehículos
 - Propio
 - Por otro
 - Atropello
- Otras formas de riesgo
 - Picaduras/mordeduras
 - Ruido/vibraciones
 - Radiaciones ionizantes
 - Estrés térmico
 - Otras

3.2. Procesos de aplicación en seguridad industrial

Se implementará seguridad industrial a los diferentes procesos; realizados en el campo de mantenimiento, construcción y atención de averías eléctricas, con el fin de lograr la reducción de incidentes y accidentes. Puesto que estos sucesos incurren en costos directos e indirectos, también influyen en la actuación de los técnicos y dejan una mala imagen ante el cliente.

3.2.1. Poste líneas energizadas MT

A la instalación, cambio y retiro de postes se le implementará seguridad industrial y se describe a continuación, por lo que es muy importante tomar en cuenta todos los pasos a seguir y todas la herramientas necesarias.

3.2.1.1. Instalación

Nivel de riesgo alto

Uso obligatorio de equipo personal individual:

- Calzado de seguridad con puntera de acero
- Guantes de seguridad
- Gafas de seguridad
- Casco de seguridad clase E
- Arnés de seguridad
- chaleco reflectivo

Herramientas y equipos

Tabla III. **Herramientas y equipo a utilizar**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Herramientas, EPI, EPC	1
Radio de comunicación	1
Cinta reflejante de precaución	1
Estrobo de Cable Acerado	1
Eslinga de Cable Acerado	1
Pala dúplex	1
Barra para excavar de 8 pies por 2,5 / 1,5 pulgadas	2
Compactador o pizón de 8 pies 15 libras	1
Pértiga mecánica	1
Pértiga universal	1
Barra aislada	1
Camión Grúa	1
Camión Canasta	1
Escalera de fibra de Vidrio	1
Lazo de Mezcal	1
Protección aislada para líneas (flexibles o rígidas)	2
Protección aislada para postes	1
Franelas	3
Comedor de Humedad	1

Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 23.

Recomendaciones y emergencias

- Disponer del directorio telefónico ante emergencias.
- Dejar en forma disponible el botiquín y el extintor ante emergencias.
- Respetar todas las indicaciones de seguridad.
- Ningún trabajador deberá permanecer debajo del poste mientras se está izando.

- El jefe de cuadrilla será el único encargado de guiar o dar indicaciones al operador de la grúa, sin embargo todos podrán dar la instrucción de parada en caso de emergencias.
- Revisar la eslinga y el estrobo de cable acerado para asegurarse en buen estado, sin rotura de hilos.
- Asegurar que no hallan fugas de aceite en el sistema hidráulico de las grúas.
- Verificar que el peso del poste no exceda la capacidad de carga de la grúa.

Nota: para la realización del trabajo como mínimo deberá de haber un liniero (1), un ayudante (2), un operador de grúa (en todos los casos es el piloto de la grúa) (3) y un Jefe de cuadrilla (4).

Tareas previas

- Elaborar matriz de riesgos
- Preparar y verificar el buen estado de las herramientas y el EPI antes de salir de la bodega.
- Posicionar el vehículo y señalizar delimitando el área de trabajo.
- Realizar una pequeña charla de aproximadamente 5 minutos, dirigida por el jefe de cuadrilla para la planificación del trabajo.
- Informar al Centro de Información y Operación (COI) la presencia e inicio de trabajo.
- Solicitar al COI el bloqueo del dispositivo automático y la autorización del circuito a intervenir. Se requiere de gestión previa de permiso de trabajo.
- Abrir el agujero en el lugar indicado por el jefe de cuadrilla. El agujero debe tener 10 por ciento más 2 pies de profundidad de la longitud total del poste.

- Limpiar herramientas para trabajos con tensión (TCT). Utilizando solvente comedor de humedad, mantas y guantes de hule.
- Realizar una inspección minuciosa del poste antes de subir a desarmar la estructura.
- Aterrizar la grúa. Instalando electrodo de puesta a tierra y puesta del camión grúa.
- Instalar plataforma aislante para operador de camión grúa (aplica cuando sea camión grúa tipo cangrejo).

Tabla IV. **Proceso instalación de postes**

ITEM	PROCESO	RECOMENDACIÓN
1	Entrega de herramientas, EPI y materiales.	
2	Transporte de bodega a punto de trabajo.	
3	Aterrizar camión grúa mediante puestas a tierra.	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar electrodo de red a tierra y corto circuito a camión grúa por medio de la extensión de grapas.
4	Colocar el estrobo de acero al poste de forma que quede el lado de la base más pesado, para permitir manipular base del poste.	<ul style="list-style-type: none"> • Izar el poste con camión grúa unos cuatro pies de altura para protegerlo.
5	Colocar al poste la protección aislada.	<ul style="list-style-type: none"> • Marcar la dirección de los agujeros, 2 pies por debajo del estrobo. • Se colocaran cantidad de protecciones aisladas necesarias de acuerdo a la longitud del poste. • El amarre será efectuado con nudo adecuado para soltar con pértiga universal.
6	Verificar el correcto amarre de las líneas en los postes anterior y posterior al punto donde se intercala al poste.	<ul style="list-style-type: none"> • Esto por si en un movimiento accidental el poste toque las líneas energizadas.
7	Colocar los protectores aislados de línea rígidos o flexibles sobre el conductor energizado más próximo al punto donde se instalara el poste.	<ul style="list-style-type: none"> • No se deberá utilizar escalera a medio tramo para colocar la protección rígida en la línea. • Siguiendo los procedimientos de TCT a contacto directo, se debe utilizar la clase adecuada de guantes.

Continuación de la tabla IV.

ITEM	PROCESO	RECOMENDACIÓN
8	Izado del poste dos metros, siguiendo las indicaciones de maniobra dadas por el jefe de cuadrilla.	<ul style="list-style-type: none"> • El operador debe seguir con cuidado las indicaciones del jefe de cuadrilla.
9	Instalar la barra aislada.	
10	Izado del poste completamente, siguiendo las indicaciones de maniobra dadas por el jefe de cuadrilla.	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá levantarlo con movimientos coordinados y lentamente, teniendo cuidado de no hacer contacto con las líneas energizadas. • Cualquier miembro de la cuadrilla podrá dar la instrucción de parada.
11	Desplazar el poste nuevo hasta el agujero.	<ul style="list-style-type: none"> • Linieros deberán sujetar el poste de la base mediante el uso de la barra aislada o vira poste y utilizar sus guates aislados de acuerdo al voltaje, acercándolo al agujero para su empotramiento.
12	Plomear el poste nuevo una vez asentado.	<ul style="list-style-type: none"> • Girar el poste para posicionar los agujeros de este en forma longitudinal a la línea utilizando vira postes.
13	Rellenar y compactar el agujero.	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar compactación por capas de tierra de 1,5 pies.
14	Retirar el estrobo del poste.	<ul style="list-style-type: none"> • Se utilizara la pértiga para halar el estrobo (se podrá retirar desde una escalera).

Continuación de la tabla IV.

ITEM	PROCESO	RECOMENDACIÓN
15	Remover todas las protecciones aisladas del poste.	<ul style="list-style-type: none"> • Esto se hará mediante el halado de la cuerda para bajar la protección, siempre utilizando los guantes aislados y evitando arrastrar las protecciones hacia la base del poste, utilizando escalera y aplicando el procedimiento de trabajo en altura. • En caso de que haya acceso al camión tipo canasta, estas protecciones deben de ser removidas con la utilización de la canasta.
16	Retirar con equipo canasta los protectores aislados de línea rígidos sobre los conductores energizados próximos al punto donde se instalara el poste.	<ul style="list-style-type: none"> • No se deberá utilizar escalera a medio tramo para retirar la protección rígida en la línea. • Siguiendo los procedimientos de TCT a contacto directo, se debe de utilizar la clase adecuada de guantes.
17	Informar la finalización del trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> • El COI procede a normalizar el bloqueo del dispositivo automático del circuito. • Esperar la autorización del COI para poder retirarse del punto de trabajo.
18	Limpiar protecciones aisladas y guardar herramienta.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar solvente comedor de humedad, mantas y guantes de hule.
19	Retorno a la bodega	
20	Devolución de materiales no utilizados.	

Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 28.

Disposiciones finales

- Verificar que en la zona no sean dejadas herramientas ni materiales
- Completar los datos requeridos en la orden de trabajo.
- Una vez finalizada la tarea, recoger todos los residuos y material sobrante en el área donde se realizó el trabajo, los cuales deberán ser dispuestos adecuadamente dentro de la grúa para que sean debidamente trasladados hasta el punto donde se realiza la disposición de los mismos.
- Una vez finalizada la tarea, el equipo de trabajo deberá realizar un análisis de la ejecución de la misma, comparando lo que fue planeado con lo que fue ejecutado, evaluando que fue hecho y que no fue hecho en forma segura y que puede ser mejorado en la planificación previa para una próxima ejecución de esta misma tarea.
- El responsable del equipo deberá completar un reporte de incidente y entregarlo al jefe inmediato, siempre que fueran observadas situaciones de riesgo no previstas o que puedan resultar en una mejora en la ejecución de la tarea.

3.2.1.2. Mantenimiento (cambio)

Nivel de riesgo: alto

Uso obligatorio de equipo personal individual:

- Calzado de seguridad con puntera de acero
- Guantes de seguridad
- Gafas de seguridad
- Casco de seguridad clase E

- Arnés de seguridad
- Chaleco reflectivo.

Herramientas y equipos

Tabla V. **Herramientas y equipo a utilizar**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Herramientas, EPI, EPC	1
Radio de comunicación	1
Cinta reflejante de precaución	1
Estrobo de Cable Acerado	1
Puesta a tierra del equipo de transporte	1
Pala dúplex	1
Pala corriente	1
Barra para excavar de 8 pies por 2,5 / 1,5 pulgadas	2
Compactador o pizon de 8 pies 15 libras	1
Pértiga mecánica	1
Pértiga universal	1
Barra aislada	1
Camión Grúa	1
Camión Canasta	1
Escalera de fibra de Vidrio	1
Lazo de Mezcal	SR
Protección aislada para líneas (flexibles o rígidas)	2
Protección aislada para postes	1
Guantes aislados clase 3 ó clase 4	2
Protectores rígidos de poste	1
Protección aislada para postes	1
Fanelas	1
Comedor de Humedad	1

Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 30.

Recomendaciones y emergencias

- Disponer del directorio telefónico ante emergencias.
- Dejar en forma disponible el botiquín y el extintor ante emergencias.
- Respetar todas las indicaciones de seguridad.
- Ningún trabajador deberá permanecer debajo del poste mientras se está izando.
- El jefe de cuadrilla será el único encargado de guiar o dar indicaciones al operador de la grúa, sin embargo todos podrán dar la instrucción de parada en caso de emergencias.
- Revisar la eslinga y el estrobo de cable acerado para asegurarse en buen estado, sin rotura de hilos.
- Verificar que el peso del poste no exceda la capacidad de carga de la grúa.

Nota: para la realización del trabajo como mínimo deberá de haber un liniero (1), un ayudante (2), un operador de grúa (en todos los casos es el piloto de la grúa) (3) y un Jefe de cuadrilla (4).

Tareas previas

- Elaborar matriz de riesgos.
- Preparar y verificar el buen estado de las herramientas y el EPI antes de salir de la bodega.
- Posicionar el vehículo y señalizar delimitando el área de trabajo.
- Realizar una pequeña charla de aproximadamente 5 minutos, dirigida por el jefe de cuadrilla para la planificación del trabajo.
- Informar al Centro de Información y Operación (COI) la presencia e inicio de trabajo.

- Solicitar al COI el bloqueo del dispositivo automático y la autorización del circuito a intervenir. Se requiere de gestión previa de permiso de trabajo.
- Abrir el agujero en el lugar indicado por el jefe de cuadrilla. El agujero debe tener 10 por ciento más 2 pies de profundidad de la longitud total del poste.
- Limpiar herramientas para trabajos con tensión (TCT). Utilizando solvente comedor de humedad, mantas y guantes de hule.
- Aterrizar la grúa. Instalando electrodo de puesta a tierra y puesta del camión grúa.
- Realizar una inspección del poste antes de subir a desarmar la estructura.
- Realizar una inspección minuciosa del estado y posición de todos los conductores primarios, secundarios, herrajes y aisladores a retirar del poste defectuoso. Si se hallan conductores dañados o empalmes flojos debe realizarse la reparación, antes de soltar los cables de los aisladores. Se debe de tener especial cuidado al hallar abrazaderas o cruceros rotos y en caso de se encuentren se deberá evaluar las maniobras respectivas.
- Realizar inspección visual del amarre de los conductores en los aisladores en postes adyacentes donde se hará la remoción. Para evitar la caída de línea cuando se hize el poste.
- Evaluar los tramos contiguos si hay conductores de otros circuitos energizados. Para evitar contacto accidental, en caso de encontrar líneas energizadas adyacentes informar al supervisor a cargo y esperar autorización de cómo proceder.
- Excavar agujero a un costado del poste para inspeccionar la base y facilitar la remoción. El agujero debe tener como mínimo de profundidad más de la mitad de la longitud de empotramientos.
- Instalar plataforma aislante para operador de camión grúa.

Tabla VI. **Proceso mantenimiento o cambio de postes**

ITEM	PROCESO	RECOMENDACIÓN
1	Entrega de las herramientas y los materiales en bodega.	
2	Transporte de bodega a punto de trabajo.	
3	Aterrizar camión grúa mediante a puestas a tierra.	<ul style="list-style-type: none"> • Instalando electrodo de red a tierra y corto circuito a camión grúa por medio de la extensión de grapas
4	Con equipo canasta, colocar protectores aislados de línea, rígidos sobre los conductores energizados próximos al poste.	<ul style="list-style-type: none"> • No se deberá utilizar escalera a medio tramo para colocar la protección rígida en la línea. • Siguiendo los procedimientos de TCT a contado directo, se debe utilizar la clase adecuada de guantes.
5	Colocar al poste la protección aislada.	<ul style="list-style-type: none"> • Se amarrara con lazo de mezcal para que no deslice la protección. • Se colocará la cantidad de protecciones aisladas necesarias de acuerdo a la longitud del poste y de altura del o los circuitos donde se intercalara.
6	Colocar el estrobo al poste de forma que quede el lado de la base más pesado, para permitir manipular base del poste.	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar el estrobo en la parte inferior del poste y subirlo mediante pértiga, en caso este libre. Si no está libre y el poste se encuentre en buen estado se puede colocarlo mediante el uso de escalera o escaladores.
7	Despegar el poste empujándolo hacia el agujero excavado.	<ul style="list-style-type: none"> • El operador debe seguir las indicaciones del jefe de cuadrilla.

Continuación de la tabla VI.

ITEM	PROCESO	RECOMENDACIÓN
8	Izar el poste antiguo y sacarlo del agujero completamente.	
9	Sostener el poste de la base.	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá utilizar guantes aislados Clase 3.
10	Mover el poste hasta llevarlo a una altura adecuada para proceder al retiro de la protección.	<ul style="list-style-type: none"> • Este se refiere al retiro de las protecciones del poste.
11	Retirar protectores rígidos del poste.	<ul style="list-style-type: none"> • Guardar los protectores rígidos.
12	Mover el poste hasta llevarlo al suelo en forma horizontal.	<ul style="list-style-type: none"> • Previa colocación de un durmiente para colocar el poste y poder mover el estrobo.
13	Mover el estrobo de forma que el peso este en balanza y cargar el poste al camión o al tráiler.	<ul style="list-style-type: none"> • Siguiendo instrucciones y procedimiento de traslado de postes.
14	Colocar Estrobo de acero al poste nuevo.	<ul style="list-style-type: none"> • Marcar la dirección de los agujeros, 2 pies por debajo al estrobo, amarrar con lazo de mezcal para evitar deslice. • Colocar protecciones aisladas necesarias, amarre con nudo adecuado para soltar con pértiga universal.
15	Verificar el correcto amarre de las líneas en los postes anterior y posterior.	<ul style="list-style-type: none"> • Esto por en un movimiento accidental del poste, que toque las líneas y estas tienda a caer al crucero.
16	Izar el poste dos metros, siguiendo las indicaciones de maniobra dadas por el jefe de cuadrilla.	<ul style="list-style-type: none"> • El motorista deberá seguir las indicaciones del jefe de cuadrilla.

Continuación de la tabla VI.

ITEM	PROCESO	RECOMENDACIÓN
17	Instalar la barra aislada o vira poste.	
18	Lizar el poste completamente, siguiendo las indicaciones de maniobra dadas por el jefe de cuadrilla.	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá levantarlo con movimientos coordinados y lentamente, teniendo cuidado de no hacer contacto con las líneas energizadas. • Cualquier miembro de la cuadrilla podrá dar la instrucción de parada en casos de emergencia.
19	Desplazar el poste hasta el agujero.	<ul style="list-style-type: none"> • Linieros deberán sujetar el poste de la base mediante el uso de la barra aislada o vira poste y utilizar sus guates aislados de acuerdo al voltaje, acercándolo al agujero para su empotramiento.
20	Plomear el poste una vez asentado.	<ul style="list-style-type: none"> • Girar el poste para posicionar los agujeros de este en forma longitudinal a la línea utilizando vira postes.
21	Rellenar y compactar el agujero.	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar compactación por capas de tierra de 1,5 pies.
22	Retirar el estrobo del poste.	<ul style="list-style-type: none"> • Se utilizara la pértiga para halar el estrobo (se podrá retirar desde una escalera, aplicando el procedimiento de trabajo en altura).

Continuación de la tabla VI.

ITEM	PROCESO	RECOMENDACIÓN
23	Remover las protecciones aisladas del poste.	<ul style="list-style-type: none"> • Esto se hará mediante el halado de la cuerda para bajar la protección, siempre utilizando los guantes aislados y evitando arrastrar las protecciones hacia la base del poste, utilizando escalera y aplicando el procedimiento de trabajo en altura.
24	Retirar con equipo canasta los protectores aislados de línea rígidos o flexibles sobre los conductores energizados próximos al punto donde se instalara el poste.	<ul style="list-style-type: none"> • No se deberá utilizar escalera a medio tramo para retirar la protección rígida en la línea. • Siguiendo los procedimientos de TCT a contacto directo, utilizar la clase adecuada de guantes de acuerdo al voltaje. • Este trabajo se debe efectuar bajo la autorización del jefe de cuadrilla o bien el supervisor a cargo del proyecto. • Verificar que todos los técnicos y ayudantes ya no estén montados en el poste de trabajo.
25	Informar la finalización del trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> • COI procede a normalizar el bloqueo del dispositivo automático del circuito.
26	Limpiar protecciones aisladas y guardar herramienta.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar solvente comedor de humedad, mantas y guantes de hule.
27	Retorno a la Bodega	
28	Devolución de materiales no utilizados.	

Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 36.

Disposiciones finales

- Verificar que en la zona no sean dejadas herramientas ni materiales
- Completar los datos requeridos en la orden de trabajo.
- Una vez finalizada la tarea, recoger todos los residuos y material sobrante en el área donde se realizó el trabajo, los cuales deberán ser dispuestos adecuadamente dentro de la grúa para que sean debidamente trasladados hasta el punto donde se realiza la disposición de los mismos.
- Una vez finalizada la tarea, el equipo de trabajo deberá realizar un análisis de la ejecución de la misma, comparando lo que fue planeado con lo que fue ejecutado, evaluando que fue hecho y que no fue hecho en forma segura y que puede ser mejorado en la planificación previa para una próxima ejecución de esta misma tarea.
- El responsable del equipo deberá completar un reporte de incidente y entregarlo al jefe inmediato, siempre que fueran observadas situaciones de riesgo no previstas o que puedan resultar en una mejora en la ejecución de la tarea.

3.2.1.3. Retiro

Nivel de riesgo: alto

Uso obligatorio de equipo personal individual:

- Calzado de seguridad con puntera de acero
- Guantes de seguridad
- Gafas de seguridad
- Casco de seguridad clase E

- Arnés de seguridad
- Chaleco reflectivo

Herramientas y equipos

Tabla VII. **Herramientas y equipo a utilizar**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Herramientas, EPI, EPC	1
Radio de comunicación	1
Cinta reflejante de precaución	1
Estrobo de Cable Acerado	1
Puesta a tierra del equipo de transporte	1
Pala dúplex	1
Pala corriente	1
Barra para excavar de 8 pies por 2,5 / 1,5 pulgadas	2
Compactador o pizon de 8 pies 15 libras	1
Pértiga mecánica	1
Pértiga universal	1
Barra aislada	1
Camión Grúa	1
Camión Canasta	1
Escalera de fibra de Vidrio	1
Lazo de Mezcal	SR
Protección aislada para líneas (flexibles o rígidas)	2
Protección aislada para postes	1
Guantes aislados clase 3 ó clase 4	2
Protectores rígidos de poste	1

Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 38.

Recomendaciones y emergencias

- Disponer del directorio telefónico ante emergencias.
- Dejar en forma disponible el botiquín y el extintor ante emergencias.
- Respetar todas las indicaciones de seguridad.
- Ningún trabajador deberá permanecer debajo del poste mientras se está izando.
- El jefe de cuadrilla será el único encargado de guiar o dar indicaciones al operador de la grúa, sin embargo todos podrán dar la instrucción de parada en caso de emergencias.
- Revisar la eslinga y el estrobo de cable acerado para asegurarse en buen estado, sin rotura de hilos.
- Asegurar que no hallan fugas de aceite en el sistema hidráulico de las grúas.
- Verificar que el peso del poste no exceda la capacidad de carga de la grúa.

Nota: para la realización del trabajo como mínimo deberá de haber un liniero (1), un ayudante (2), un operador de grúa (en todos los casos es el piloto de la grúa) (3) y un Jefe de cuadrilla (4).

Tareas previas

- Elaborar matriz de riesgos.
- Preparar y verificar el buen estado de las herramientas y el EPI antes de salir de la bodega.
- Posicionar el vehículo y señalizar delimitando el área de trabajo.
- Realizar una pequeña charla de aproximadamente 5 minutos, dirigida por el jefe de cuadrilla para la planificación del trabajo.

- Informar al Centro de Información y Operación (COI) la presencia e inicio de trabajo.
- Realizar una inspección minuciosa del poste antes de subir a desarmar la estructura.
- Solicitar al COI el bloqueo del dispositivo automático y la autorización del circuito a intervenir. Se requiere de gestión previa de permiso de trabajo.
- Realizar una inspección minuciosa del estado y posición de todos los conductores primarios, secundarios, herrajes y aisladores a retirar del poste defectuoso. Si se hallan conductores dañados o empalmes flojos debe realizarse la reparación, antes de soltar los cables de los aisladores. Se debe tener especial cuidado al hallar abrazaderas o cruceros rotos y en caso de se encuentren se deberá evaluar las maniobras respectivas.
- Realizar inspección visual del amarre de los conductores en los aisladores en postes adyacentes donde se hará la remoción. Para evitar la caída de línea cuando se hace el poste.
- Evaluar los tramos contiguos si hay conductores de otros circuitos energizados. Para evitar contacto accidental, en caso de encontrar líneas energizadas adyacentes informar al supervisor a cargo y esperar autorización de cómo proceder.
- Excavar agujero a un costado del poste para inspeccionar la base y facilitar la remoción. El agujero debe tener como mínimo de profundidad más de la mitad de la longitud de empotramientos.
- Remover conductores y otros cables. Según instrucción de trabajo del jefe de cuadrilla.
- Instalar plataforma aislante para operador de camión grúa (aplica cuando sea camión grúa tipo cangrejo).

Tabla VIII. **Proceso retiro de postes**

ITEM	PROCESO	RECOMENDACIÓN
1	Entrega de las herramientas y los materiales.	
2	Transporte de Bodega a punto de trabajo.	
3	Aterrizar camión grúa mediante puestas a tierra.	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar electrodo de red a tierra y corto circuito a camión grúa por medio de la extensión de grapas.
4	Con equipo canasta, colocar protectores aislados de línea, rígidos o flexibles, sobre los conductores energizados próximos al poste.	<ul style="list-style-type: none"> • No se deberá utilizar escalera a medio tramo para colocar la protección rígida en la línea. • Siguiendo los procedimientos de TCT a contado directo, se debe utilizar la clase adecuada.
5	Colocar al poste la protección aislada.	<ul style="list-style-type: none"> • Se amarrara con lazo de mezcal para que no deslice la protección. • Se colocaran la cantidad de protecciones aisladas necesarias de acuerdo a la longitud del poste y de altura del o los circuitos donde se intercalara.
6	Colocar el estrobo al poste de forma que quede el lado de la base más pesado, para permitir manipular base del poste.	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar el estrobo en la parte inferior del poste y subirlo mediante pértiga, en caso este libre. Si no está libre y el poste se encuentre en buen estado se puede colocar mediante el uso de escalera o escaladores.

Continuación de la tabla VIII.

ITEM	PROCESO	RECOMENDACIÓN
7	Despegar el poste empujándolo hacia el agujero excavado.	<ul style="list-style-type: none"> • El operador de grúa deberá seguir las indicaciones del jefe de cuadrilla. • En caso de que algún técnico vea o encuentre algún movimiento peligroso debe de hacerlo saber de inmediato.
8	Izar el poste y sacarlo del agujero completamente.	
9	Sostener el poste de la base.	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá utilizar guantes aislados según voltaje. También se utilizara la barra aislada o vira poste.
10	Mover el poste hasta llevarlo a una altura adecuada para proceder al retiro de la protección.	<ul style="list-style-type: none"> • Este se refiere al retiro de las protecciones del poste.
11	Retirar protectores rígidos del poste.	<ul style="list-style-type: none"> • Guardar los protectores rígidos.
12	Mover el poste hasta llevarlo al suelo en forma horizontal.	<ul style="list-style-type: none"> • Previa colocación de un durmiente para colocar el poste y poder mover el estrobo.
13	Mover el estrobo de forma que el peso este en balanza y cargar el poste al camión.	<ul style="list-style-type: none"> • Siguiendo instrucciones y procedimiento de traslado de postes.
14	Retirar y guardar el estrobo.	<ul style="list-style-type: none"> • El estrobo se debe de retirar si y solo si el poste se encuentra completamente en el suelo. • Limpiar el estrobo antes de ser guardado.
15	Guardar el brazo de la grúa.	

Continuación de la tabla VIII.

ITEM	PROCESO	RECOMENDACIÓN
16	Rellenar el agujero y compactarlo.	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar compactación por capas de tierra de 1,5 pies. • Las compactaciones de tierra deben de ir mezcladas con piedras.
17	Con equipo canasta, retirar protecciones de línea rígidos o flexibles sobre los conductores energizados.	<ul style="list-style-type: none"> • No se deberá utilizar escalera a medio tramo para retirar la protección rígida en la línea. • Siguiendo los procedimientos de TCT a contacto directo, utilizar la clase adecuada de guantes de acuerdo al voltaje.
18	Informar la finalización del trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> • El COI procede a normalizar el bloqueo del dispositivo automático del circuito. Esperar la autorización del COI para poder retirarse del punto de trabajo.
19	Guardar herramientas y verificar la limpieza de la zona de trabajo.	
20	Retorno a la bodega	
21	Devolución de materiales no utilizados.	

Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 43.

Disposiciones finales

- Verificar que en la zona no sean dejadas herramientas ni materiales.
- Completar los datos requeridos en la orden de trabajo.
- Una vez finalizada la tarea, recoger todos los residuos y material sobrante en el área donde se realizó el trabajo, los cuales deberán ser dispuestos adecuadamente dentro de la grúa para que sean debidamente trasladados hasta el punto donde se realiza la disposición de los mismos.
- Una vez finalizada la tarea, el equipo de trabajo deberá realizar un análisis de la ejecución de la misma, comparando lo que fue planeado con lo que fue ejecutado, evaluando que fue hecho y que no fue hecho en forma segura y que puede ser mejorado en la planificación previa para una próxima ejecución de esta misma tarea.
- El responsable del equipo deberá completar un reporte de incidente y entregarlo al jefe inmediato, siempre que fueran observadas situaciones de riesgo no previstas o que puedan resultar en una mejora en la ejecución de la tarea.

3.2.2. Tendido de conductor en redes subterráneas

Nivel de riesgo: alto

Uso obligatorio de equipo personal individual:

- Calzado de seguridad con puntera de acero
- Guantes de seguridad
- Gafas de seguridad
- Casco de seguridad clase E

- Arnés de seguridad
- chaleco reflectivo

Herramientas y equipos

Tabla IX. **Herramientas y equipo a utilizar**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Herramientas, EPI, EPC	1
Radio de comunicación	1
Cinta aislante	1
Talín de cuero cuadrado para instalador	2
Cincho de cuero porta talín	2
Tenazas para electricista de 8 pulgadas	2
Navajas para electricista	2
Llave ajustable (cangreja) aislada de 8 pulgadas	1
Llave ajustable (cangreja) aislada de 12 pulgadas	1
Cinturones de seguridad con su correa	2
Lazos de henequén de 5/8 x 12 metros para amarres	1
Cuerda para mensajero de polipropileno	1
Bolsa de lona porta herramienta	1
Multitester tipo tenaza (<i>clip on</i>)	1
Escalera de fibra de vidrio de 6 pies	1
Mascarilla anti gases	3
Tijera rash	1
Silicón	1
Redecilla tipo preformada	3
Faja para fuerza	2

Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 45.

Recomendaciones y emergencias

- Disponer del directorio telefónico ante emergencias.
- Dejar en forma disponible el botiquín y el extintor ante emergencias.
- Respetar todas las indicaciones de seguridad.
- Retirar tapaderas de los pozos para disipar cualquier gas que puede existir.
- Verificar la presencia de insectos y otros animales peligrosos.
- Verificar ausencia de agua dentro del pozo.
- Ante dudas consultar a su supervisor.

Nota: para la realización del trabajo como mínimo deberá de haber un liniero (1), un ayudante (2), un operador de grúa (en todos los casos es el piloto de la grúa) (3) y un Jefe de cuadrilla (4).

Tareas previas

- Elaborar matriz de riesgos.
- Preparar y verificar el buen estado de las herramientas y el EPI antes de salir de la bodega.
- Posicionar el vehículo y señalizar delimitando el área de trabajo. Ubicar el vehículo siempre cerca del primer pozo a trabajar.
- Realizar una pequeña charla de aproximadamente 5 minutos, dirigida por el jefe de cuadrilla para la planificación del trabajo. Delegando las tareas de cada uno y los riesgos de trabajo.
- Informar al COI de los trabajos a realizar.
- Verificar datos de la orden de trabajo y planos. Trabajar siempre con los planos de diseño.

Tabla X. Proceso tendido de conductor en redes subterráneas

ITEM	PROCESO	RECOMENDACIÓN
1	Entrega de las herramientas y los materiales.	
2	Transporte de bodega a punto de trabajo.	
3	Señalizar el área de trabajo antes de realizar apertura de pozos y bajar materiales y equipo a utilizar.	<ul style="list-style-type: none"> • Esto para evitar que terceros tengan un accidente, bajo el la coordinación del jefe de cuadrilla.
4	Realizar la apertura de pozos y posteriormente preparar los materiales y herramientas a utilizar, utilizando el EPP y EPC requerido.	<ul style="list-style-type: none"> • Esto para que en el tiempo en que se prepara el equipo y material, cualquier gas que existe en los pozos, se disipe.
5	Verificar que ya no existan gases dentro de pozos.	
6	Verificar que los pozos o tuberías estén libres de desechos.	
7	Montar la bobina del conductor en una devanadora por línea para identificar cada línea.	<ul style="list-style-type: none"> • Deberá estar un liniero en cada pozo de registro y se asignara una persona para el control de la devanadora.
8	Instalar la preforma flexible o redcilla a cada línea para poder halar el cable mensajero.	<ul style="list-style-type: none"> • Los linieros deberán estar ubicados en el pozo a un lado de la tubería. • No deberá realizarse tendido de conductor con equipo metálico donde existan conductores energizados.

Continuación de la tabla X.

ITEM	PROCESO	RECOMENDACIÓN
9	Sujetar cable mensajero (línea de mano) a redecilla.	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar Silicón al cable para reducir fricción.
10	Halar el mensajero en uno de los pozos y en el del lado de la bobina mantener el control sobre el conductor.	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar con todo el personal para el halado del conductor en ambos pozos. • Evitar que el conductor se tense, para prevenir daños al conductor.
11	Dejar un margen de conductor por cada pozo al finalizar el tendido del conductor.	<ul style="list-style-type: none"> • El margen de cable a dejar no deberá ser tan grande que permita la formación de un círculo completo con el conductor.
12	Retirar herramientas y materiales utilizados en cada pozo.	<ul style="list-style-type: none"> • Guardar en los lugares condicionados para tal en los vehículos.
13	Tapar los pozos adecuadamente y retirar señalización.	
14	Informar la finalización del trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> • De acuerdo con el protocolo interno de comunicación. • El COI procede a normalizar el bloqueo del dispositivo automático del circuito.
15	Retorno a la bodega	
16	Devolución de los materiales no utilizados.	

Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 48.

Disposiciones finales

- Completar los datos requeridos en la orden de servicio u orden de atención.
- Una vez finalizada la tarea, recoger todos los residuos y material sobrante en el área donde se realizó el trabajo, los cuales deberán ser dispuestos adecuadamente dentro de la grúa para que sean debidamente trasladados hasta el punto donde se realiza la disposición de los mismos.
- Una vez finalizada la tarea, el equipo de trabajo deberá realizar un análisis de la ejecución de la misma, comparando lo que fue planeado con lo que fue ejecutado, evaluando que fue hecho y que no fue hecho en forma segura y que puede ser mejorado en la planificación previa para una próxima ejecución de esta misma tarea.
- El responsable del equipo deberá completar un reporte de incidente y entregarlo al jefe inmediato, siempre que fueran observadas situaciones de riesgo no previstas o que puedan resultar en una mejora en la ejecución de la tarea.

3.2.3. Instalación de equipos de seccionamiento

Nivel de riesgo alto

Uso obligatorio de equipo personal individual:

- Calzado de seguridad con puntera de acero
- Guantes de seguridad
- Gafas de seguridad
- Casco de seguridad clase E

- Arnés de seguridad
- Chaleco reflectivo

Herramientas y equipos

Tabla XI. **Herramientas y equipo a utilizar**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Herramientas, EPI, EPC	1
Radio de comunicación	1
Talín de cuero cuadrado para instalador	2
Cincho de cuero Porta-talín	2
Tenazas para electricista	4
Navajas para electricista	2
Llave ajustable aislada de 8 pulgadas	2
Llave ajustable aislada de 12 pulgadas	2
Cinturones de posicionamiento con su bandola	2
Lazos de henequén de 5/8 pulgadas x 12 metros	1
Cuerda mensajero de polipropileno de 30 metros	1
Bolsa de loma porta herramientas	2
Escalera de fibra de vidrio de altura previa evaluada	1
Vara mecánica	1
Vara universal de 8 ft.	1

Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 50.

Recomendaciones y emergencias

- Disponer del directorio telefónico ante emergencias
- Dejar en forma disponible el botiquín y el extintor ante emergencias
- Respetar todas las indicaciones de seguridad
- Ante dudas consultar a su supervisor

Nota: para la realización del trabajo como mínimo deberá de haber un liniero (1), un ayudante (2), un operador de grúa (en todos los casos es el piloto de la grúa) (3) y un Jefe de cuadrilla (4).

Tareas previas

- Elaborar matriz de riesgos.
- Preparar y verificar el buen estado de las herramientas y el EPI antes de salir de la bodega.
- Posicionar el vehículo y señalizar delimitando el área de trabajo. Controlar tránsito en zonas de trabajo.
- Verificar los datos de la orden de trabajo. De acuerdo a lo indicado en la base o en división técnica.
- Informar al COI de los trabajos a realizar.
- Realizar una pequeña charla de aproximadamente 5 minutos, dirigida por el jefe de cuadrilla para la planificación del trabajo. Delegando las tareas de cada uno y los riesgos de trabajo.
- Realizar una inspección minuciosa del poste antes de subir a desarmar la estructura.
- Revisar cada dispositivo del equipo a instalar para ver si hay señales de maltrato durante el manejo o daños de tránsito. Al encontrar alguna anomalía en este no se debe de instalar.

Tabla XII. **Proceso instalación de equipos de seccionamiento**

ITEM	PROCESO	RECOMENDACIÓN
1	Entrega de las herramientas y los materiales.	
2	Transporte de bodega a punto de trabajo.	
3	Preparar Equipo Personal, EPC, herramientas y materiales a utilizar.	
4	Señalizar la zona de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> • En los puntos identificados según la aplicación de AST.
5	Iniciar el procedimiento para la aplicación de las 5 reglas de oro. Previa autorización del COI.	<ul style="list-style-type: none"> • Respecto a las pruebas a Tierra; estas deberán colocarse en los puntos donde sean necesarios.
6	Confirmar con el COI que el personal de atención a fallas ejecuto los dos primeros pasos de las 5 reglas de oro.	<ul style="list-style-type: none"> • De no ser posible que el personal Atención a Fallas las aplique; se coordinara con el jefe de Cuadrilla para que ejecute la aplicación completa de las 5 Reglas de Oro.
7	Colocar puestas a tierra.	
8	Verificar el buen estado de poste antes de apoyar la escalera.	<ul style="list-style-type: none"> • Golpear con martillo la base del poste y realizar una excavación de al menos 2.5 ft de profundidad para verificar si no está dañado. • Realizar fuerza lateral (empujar) para verificar que el poste está bien empotrado. • Esto aplica para poste propio o poste de red privada.

Continuación de la tabla XII.

ITEM	PROCESO	RECOMENDACIÓN
9	Posicionar la escalera en el poste.	<ul style="list-style-type: none"> • Para el manejo de la escalera utilizar guantes de cuero y lona.
10	Subir sobre la escalera para, posicionarse y amarrarla al poste, colocar punto de anclaje y asegurar el sistema anti caídas en dicho punto.	<ul style="list-style-type: none"> • Antes de subirse a la escalera liniero debe ponerse su EPP adecuado al trabajo a realizar.
11	Colocar estrobo, polea y cuerda mensajero.	<ul style="list-style-type: none"> • Izar por medio de lazo de henequén. • El estrobo deberá ser colocado en la parte superior al liniero.
12	Preparar y sujetar el dispositivo a instalar en la pluma para izar.	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá utilizar estrobos de cable de acero bajo norma o cadenas de hierro.
13	Izar el dispositivo a instalar.	<ul style="list-style-type: none"> • En coordinación según lo planificado del AST. • Cualquier integrante de la cuadrilla podrá detener una maniobra en caso de emergencia.
14	Instalar el dispositivo al poste de acuerdo a lo planificado en campo. Dejándolo 15 metros de manera alineada y segura.	
15	Retirar estrobo de acero o cadena del dispositivo instalado. Luego descender la pluma coordinando entre el motorista y el liniero.	
16	Izar herramientas y materiales a utilizar para ejecutar el remate de líneas primaria.	<ul style="list-style-type: none"> • Las herramientas y materiales deberán ser izadas una a una de acuerdo a lo planificado.

Continuación de la tabla XII.

ITEM	PROCESO	RECOMENDACIÓN
17	Rematar los conductores en los aisladores de suspensión y no en las cuchillas para evitar esfuerzos que causen desajuste de los contactos eléctricos y mecánicos.	<ul style="list-style-type: none"> Se deberá rematar los conductores uno a uno iniciando por los extremos o según el caso de conveniencia.
18	Descender para guardar las herramientas utilizadas en el remate de líneas. (tecle o garrucha, comelón, etc.) Por medio de la cuerda mensajero.	<ul style="list-style-type: none"> Con el objetivo de mantener despejada el área de trabajo y proteger la herramienta.
19	Preparar los materiales y herramientas para le ejecución de los puentes entre las líneas y los terminales del dispositivo.	<ul style="list-style-type: none"> Medir y cortar los puentes utilizando la herramienta adecuada.
20	Izar las herramientas y los materiales necesarios para la ejecución de los puentes en poste utilizando la cuerda de mensajero.	<ul style="list-style-type: none"> Utilizando los materiales normados por la empresa.
21	Limpiar y cepillar la superficie de contacto de los terminales.	
22	Proceder a la ejecución de los puentes entre las líneas y los terminales del dispositivo.	<ul style="list-style-type: none"> Dichos puentes serán ejecutados con conductor de cobre cuyo calibre será acorde a la especificación técnica.
23	Descender para guardar las herramientas utilizadas en la ejecución de los puentes por medio de la cuerda mensajero.	<ul style="list-style-type: none"> Con el objetivo de mantener el área de trabajo despejada y a la vez proteger la herramienta.
24	Izar e instalar el mecanismo de operaciones manual del dispositivo por medio de la cuerda mensajero.	<ul style="list-style-type: none"> Liniero deberá permanecer atento a la ejecución de prueba para efectuar los ajustes necesarios.

Continuación de la tabla XII.

ITEM	PROCESO	RECOMENDACIÓN
25	Realizar pruebas necesarias en el mecanismo para verificar su buen funcionamiento.	<ul style="list-style-type: none"> • De ser positiva la prueba proceder a preparar el equipo y herramienta para la conexión de la puesta a tierra (neutral) permanentemente del dispositivo.
26	Conectar una red de tierra y a una malla equipotencial que va conectada entre sí, instaladas bajo suelo (15 centímetros) la tubería de mando de una cuchilla de acción simultánea en el área sobre la cual el operador se ubica para su accionamiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizando el equipo y la herramienta normados por la empresa.
27	Verificar el apriete de estructuras y del equipo instalados.	
28	Informar al COI una vez finalizado el trabajo con el objeto de solicitar el retiro de puestas a tierra y a la normalización del equipo.	<ul style="list-style-type: none"> • Esperar confirmación del COI.
29	Solicitar autorización al COI para efectuar el retiro de las puestas a tierra.	<ul style="list-style-type: none"> • Esperar la autorización del COI antes de efectuar al retiro de las puestas a tierra.
30	Proceder al retiro de puestas a tierra, previa autorización del COI.	<ul style="list-style-type: none"> • En los puntos donde estén instalados.
31	Informar finalización de trabajo.	
32	Retorno a bodega.	
33	Devolución de materiales no utilizados.	

Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 54.

Disposiciones finales

- Completar los datos requeridos en la orden de servicio u orden de atención.
- Una vez finalizada la tarea, recoger todos los residuos y material sobrante en el área donde se realizó el trabajo, los cuales deberán ser dispuestos adecuadamente dentro de la grúa para que sean debidamente trasladados hasta el punto donde se realiza la disposición de los mismos.
- Una vez finalizada la tarea, el equipo de trabajo deberá realizar un análisis de la ejecución de la misma, comparando lo que fue planeado con lo que fue ejecutado, evaluando que fue hecho y que no fue hecho en forma segura y que puede ser mejorado en la planificación previa para una próxima ejecución de esta misma tarea.
- El responsable del equipo deberá completar un reporte de incidente y entregarlo al jefe inmediato, siempre que fueran observadas situaciones de riesgo no previstas o que puedan resultar en una mejora en la ejecución de la tarea.

3.2.4. Instalación de banco de capacitores en MT

Nivel de riesgo: alto

Uso obligatorio de equipo personal individual:

- Calzado de seguridad con puntera de acero
- Guantes de seguridad
- Gafas de seguridad
- Casco de seguridad clase E

- Arnés de seguridad
- Chaleco reflectivo

Herramientas y equipos

Tabla XIII. **Herramientas y equipo a utilizar**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Herramientas, EPI, EPC	1
Radio de comunicación	1
Talín de cuero cuadrado para instalador	2
Cincho de cuero Porta-talín	2
Tenazas para electricista	4
Navajas para electricista	2
Llave ajustable aislada de 8 pulgadas	2
Llave ajustable aislada de 12 pulgadas	2
Cinturones de posicionamiento con su bandola	2
Lazos de henequén de 5/8 pulgadas x 12 metros	1
Cuerda mensajero de polipropileno de 30 metros	1
Bolsa de loma porta herramientas	2
Escalera de fibra de vidrio de altura previa evaluada	1
Vara mecánica de 8 pies	1
Vara universal de 8 pies	1
Guates clase 3	1
Cortafrío de 30pulgadas	1
Compresor MD6	1
Máquina para cinta bandit	1
Llave fija de 4 lados	1
Barra compactadora (pizon)	1
Pala Dúplex	1
Sistema anti-caídas	2
Camión Grúa	1
Protecciones para líneas	6

Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 56.

Recomendaciones y emergencias

- Disponer del directorio telefónico ante emergencias
- Dejar en forma disponible el botiquín y el extintor ante emergencias
- Respetar todas las indicaciones de seguridad
- Ante dudas consultar a su supervisor

Nota: para la realización del trabajo como mínimo deberá de haber un liniero (1), un ayudante (2), un operador de grúa (en todos los casos es el piloto de la grúa) (3) y un Jefe de cuadrilla (4).

Tareas previas

- Elaborar matriz de riesgos.
- Preparar y verificar el buen estado de las herramientas y el EPI antes de salir de la bodega.
- Posicionar el vehículo y señalizar delimitando el área de trabajo. Controlar tránsito en zonas de trabajo.
- Verificar los datos de la orden de trabajo. De acuerdo a lo indicado en la base o en división técnica.
- Informar al COI de los trabajos a realizar.
- Realizar una pequeña charla de aproximadamente 5 minutos, dirigida por el jefe de cuadrilla para la planificación del trabajo. Delegando las tareas de cada uno y los riesgos de trabajo.
- Revisar cada dispositivo del equipo a instalar para ver si hay señales de maltrato durante el manejo o daños de tránsito. Realizar una inspección minuciosa del poste antes de subir a desarmar la estructura.
- Planificar ejecución de la tarea en el punto de trabajo y evaluación de riesgos.

Tabla XIV. **Proceso instalación banco de capacitores**

ITEM	PROCESO	RECOMENDACIÓN
1	Entrega de las herramientas y los materiales.	
2	Transporte de bodega a punto de trabajo.	
3	Preparar equipo (herramientas, EPP y EPC).	
4	Verificar estado de poste.	<ul style="list-style-type: none"> • Golpear con martillo la base del poste (excavar a 2,5 pie de profundidad donde sea posible) para verificar si no está dañado. • Realizar fuerza lateral (empujar) para verificar que el poste bien empotrado. • Esto aplica para poste propio o poste de red privada.
5	Posicionar la escalera del poste.	
6	Ascender sobre escalera, posicionarse y amarrarla al poste. Posteriormente anclar el sistema anti caídas, manteniendo las distancias mínimas permitidas a los puntos energizados.	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe cumplir con los procedimientos de los documentos relacionados.
7	Instalar estrobo con polea para instalar cuerda mensajero.	
8	Izar mediante cuerda mensajero el compresor aislado con conectores adecuados.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizará equipo personal, EPC y las herramientas adecuadas.

Continuación de la tabla XIV.

ITEM	PROCESO	RECOMENDACIÓN
9	Instalar conectores argolla a la línea.	
10	Descender compresor aislado mediante cuerda mensajero.	
11	Izar vara mecánica mediante cuerda mensajero.	
12	Izar protecciones de línea mediante cuerda mensajero.	
13	Instalar protecciones de línea de acuerdo al voltaje.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar EPP, EPC y herramienta.
14	Instalar estructura para cortes de protección.	<ul style="list-style-type: none"> • Para ello se deberá seguir los lineamientos de la instrucción respectiva para esa tarea.
15	Instalar el banco de capacitores montados en su estructura o base de montaje coordinado los movimientos del izamiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Para esta fase debe considerarse la aproximación de la grúa y el trabajador a las líneas energizadas y respetar las distancias de acercamientos de acuerdo al nivel de voltaje. • Cualquier miembro del equipo de trabajo podrá detener la maniobra cuando en caso de una emergencia.
16	Realizar conexiones eléctricas. Utilizar un conductor de calibre apropiado con el terminal para asegurar buen contacto electrónico.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizando materiales y herramientas normados por la empresa.

Continuación de la tabla XIV.

ITEM	PROCESO	RECOMENDACIÓN
17	Conectar a tierra la estructura de montaje y conectar a tierra cada tanque de capacitor y pararrayos de banco capacitores.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizando materiales y herramientas normados por la empresa.
18	Limpiar todos los aisladores. Asegurar de que todas las conexiones eléctricas y mecánicas están debidamente apretadas.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizando materiales y herramientas normados por la empresa.
19	Retirar brazo de la pluma una vez confirmada el buen apreté de las partes mecánicas.	
20	Retirar y descender las protecciones de línea utilizando EPP y herramientas adecuadas.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizando materiales y herramientas normados por la empresa. • Esto se hará mediante el halado de la cuerda para bajar la protección, siempre utilizando los guantes aislados y evitando arrastrar las protecciones hacia la base del poste, utilizando escalera y aplicando el procedimiento de trabajo en altura.
21	Conectar grapas AGP al conector argolla de la línea.	
22	Descender la vara mecánica mediante cuerda mensajero.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizando materiales y herramientas normados por la empresa.
23	Proceder a la puesta con servicio del banco de capacitores previa autorización.	<ul style="list-style-type: none"> • Con autorización previa del COI.
24	Izar vara universal mediante cuerda mensajero.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizando la cuerda de mensajero, que soporta el peso de la vara universal.

Continuación de la tabla XIV.

ITEM	PROCESO	RECOMENDACIÓN
25	Comprobar abiertos <i>oil switch</i> y cerrar corta circuitos.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizando vara universal de 8 a 12 pies.
26	Cerrar <i>oil switch</i> .	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizando vara universal de 8 a 12 pies.
27	Descender la vara universal mediante cuerda mensajero.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizando la cuerda de mensajero, que soporta el peso de la vara universal.
28	Retirar el estrobo con polea y cuerda mensajero.	<ul style="list-style-type: none"> • Tener precaución que no se vaya a topar o rozar con alguna línea cercana energizada.
29	Proceder al retiro de punto de anclaje de anti calda.	<ul style="list-style-type: none"> • Previo a su posicionamiento con el cinturón de posicionamiento.
30	Posicionarse en escalera, desamarrarla y descender.	
31	Informar la finalización del trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> • El COI procede a normalizar el bloqueo del dispositivo automático del circuito. • Esperar la autorización del COI para poder retirarse del punto de trabajo.
32	Retorno a Bodega	
33	Devolución de materiales no utilizados.	

Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 61.

Disposiciones finales

- Completar los datos requeridos en la orden de servicio u orden de atención.
- Una vez finalizada la tarea, recoger todos los residuos y material sobrante en el área donde se realizó el trabajo, los cuales deberán ser dispuestos adecuadamente dentro de la grúa para que sean debidamente trasladados hasta el punto donde se realiza la disposición de los mismos.
- Una vez finalizada la tarea, el equipo de trabajo deberá realizar un análisis de la ejecución de la misma, comparando lo que fue planeado con lo que fue ejecutado, evaluando que fue hecho y que no fue hecho en forma segura y que puede ser mejorado en la planificación previa para una próxima ejecución de esta misma tarea.
- El responsable del equipo deberá completar un reporte de incidente y entregarlo al jefe inmediato, siempre que fueran observadas situaciones de riesgo no previstas o que puedan resultar en una mejora en la ejecución de la tarea.

3.2.5. Manipulación de postes en MT sin tensión

Nivel de riesgo: medio

Uso obligatorio de equipo personal individual:

- Calzado de seguridad con puntera de acero
- Guantes de seguridad
- Gafas de seguridad
- Casco de seguridad clase E

- Arnés de seguridad
- chaleco reflectivo

Herramientas y equipos

Tabla XV. **Herramientas y equipo a utilizar**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Herramientas, EPI, EPC	1
Camión Grúa	1
Protecciones para líneas	6

Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 63.

Recomendaciones y emergencias

- Disponer del directorio telefónico ante emergencias
- Dejar en forma disponible el botiquín y el extintor ante emergencias
- Respetar todas las indicaciones de seguridad
- Ante dudas consultar a su supervisor

Nota: para la realización del trabajo como mínimo deberá de haber un liniero (1), un ayudante (2), un operador de grúa (en todos los casos es el piloto de la grúa) (3) y un Jefe de cuadrilla (4).

Objetivo

- Proporcionar una guía para la manipulación segura de postes utilizados como soportes del tendido eléctrico, normado por las distribuidoras

Alcance

- Este procedimiento se refiere a la manipulación de postes de concreto centrifugados pre tensados, postes de madera, postes de acero galvanizado, que se instalen en condiciones ambientales normales y terrenos no agresivos. Para casos especiales, como postes auto soportado, se deberá solicitar al fabricante la guía para su manejo y su correcta manipulación

Responsabilidades

- Del supervisor: responsabilizar su propia seguridad como la del desempeño del trabajo de los otros empleados bajo su supervisión. Asegurar que el empleado conoce los riesgos asociados a la tarea de los procedimientos adecuados para la realización de la tarea asignada. Efectuar la visita previa y la evaluación de riesgos, así como la preparación de la documentación para solicitar los permisos de trabajos en la red o de las interrupciones requeridas para ejecutar el trabajo con la mayor seguridad posible.
- Del Jefe de Cuadrilla: responsabilizar su propia seguridad, la del personal a su cargo y público en general en el desempeño del trabajo bajo su supervisión. Asegurar que el empleado conoce los riesgos asociados a la tarea y los procedimientos adecuados para la realización del trabajo de la tarea asignada. Definir, en base a las competencias y habilidades del trabajador, quien puede subirse a un poste, en el caso de trabajadores que estén preparándose para optar a un nivel superior en su puesto de trabajo.

- De los Linieros y ayudantes: responsabilizar su propia seguridad y la de sus compañeros. Los trabajadores deberán familiarizarse con todos los equipos de seguridad y su debido uso. Informar sobre cualquier equipo inseguro, herramienta dañada y condiciones que no cumplan con las normas de seguridad.

Tareas previas

- Elaborar matriz de riesgos.
- Realizar inspección del poste, tratando de visualizar posibles problemas que no se hayan detectado a la hora de recibirlos, tales como: en postes metálicos deberá observarse que no existan soldaduras transversales a la sección del poste, que tenga excesivo revestimiento de la capa de zinc que interfiera con su instalación y que pueda presentar filos o puntas, que existan desprendimiento de la capa de zinc de la superficie, áreas sin recubrimientos, depósitos de fusión. El traslape mínimo de las uniones deslizantes, en los postes metálicos seccionados, debe de ser 1.5 veces el diámetro interior del elemento hembra. Los postes de concreto deben de estar libres de porosidades, escorias por mala fluidez del concreto, burbujas, grietas no capilares, desprendimiento de concreto. En postes de madera no deben de tener quiebres o grietas transversales a la fibra de madera.
- Para la relocalización o remoción a la hora de manipular el poste, se debe de considerar: verificar el corte físico efectivo, verificar ausencia de voltaje antes de ser retirado, inspección minuciosa del estado y la posición de los conductores que estaban sobre el poste, inspección del estado de los herrajes, revisión de las condiciones físicas del poste,

cuando se determine que la base del poste este dañada o se presuma inestabilidad se deberá instalar barras de ancla y sujetar el poste, como mínimo en 3 puntos.

- Desarrollo del proceso, transporte de postes y almacenaje temporal

En la descarga y estibado de los postes de concreto centrifugado deberán utilizarse medios mecánicos adecuados y seguros que permitan manipularlos sin producir golpes, ni caídas de los elementos, a fin de no deteriorar la superficie del mismo. Podrán descargarse mediante la utilización de grúas y en los casos de difícil acceso deberá evaluarse la utilización de postes seccionados metálicos.

La estiba puede realizarse con todos los postes paralelos o por capas cruzadas, con todas las bases hacia el mismo lado o alternados. La altura de la estiba no deberá de superar las bases hacia el mismo lado o alternados. La altura de la estiba no deberá de superar las cinco capas, a fin de evitar fisuras por aplastamiento en las columnas inferiores.

Para la caso de traslado el extremo de salida de un cargamento de postes deberá colocarse luz estroboscópica o una bandera roja.

Si es necesario almacenar postes den el lugar de trabajo, estos deberán colocarse de tal forma que no causen interferencia con el tráfico vehicular y peatonal.

Si los postes son dejados en o cerca de calles, carreteras o aceras durante la noche crean un peligro, deberán colocárseles señales de advertencia reflectivas.

Los postes deberán colocarse sobre durmientes bloquearse con cuñas de tal forma que no puedan rodar.

Los empleados no deberán permanecer sobre un cargamento o pila de postes mientras estos están siendo levantados. Los postes deberán ser manipulados a distancia únicamente a través de sus extremos.

Los postes, cargados en un camión o remolque, deberán fijarse mediante tensores de manera segura en dos puntos. En general no más de una tercera parte de la longitud total del poste puede estar sin soporte en el traslado, sin embargo si la carretera no es pavimentada y de difícil acceso, esta distancia debe acortarse.

Cuando se requiera trasladar más de dos postes se deberá utilizar un tráiler adecuado para tal fin y en el caso de uno o dos podrá ser llevado montado en el equipo de transporte, siempre y cuando tenga esté soportes metálicos necesarios. Si el vehículo es destinado solo para el traslado de postes, podrá autorizarse a montar un máximo de cuatro postes, siempre teniendo cuidado de no exceder la capacidad de este.

Las llantas del vehículo de transporte deberán acuñarse y estar aseguradas con freno antes de cargar o descargar postes.

Los postes, dependiendo del material de fabricación y tecnología, aún dentro de la misma clase, varían en diámetro y, por lo tanto, de peso. También el contenido de humedad de un poste cambia bajo diferentes condiciones. Los pesos deberán tomarse solamente como valores promedio, por lo tanto, son suficientemente confiables para planear el transporte y almacenaje de postes.

Personal no deberá subir o montar sobre plataformas rodantes de postes o remolques en el momento del traslado.

Todo poste metálico deberá ser transportado desde la fábrica al lugar de destino de modo que la longitud total del poste permanezca apoyada en superficie sólida y evitar daño por vibración en el transporte. Además, el bajado de estos en el lugar de destino deberá efectuarse de manera gradual y uniforme hasta ubicarlos en su lugar, utilizando herramientas adecuadas a fin de evitar que se produzcan daños tales como desprendimiento del galvanizado o deformaciones del material.

Los postes metálicos seccionados serán empacados con cinchos plásticos y protegidos de modo de evitar el deterioro de las piezas durante el manejo y transporte.

El empaquetamientos deberá realizarse de manera que facilite su identificación, todos los elementos y piezas extras deberán ser marcados de una manera inalterable y visible, incluso después de la galvanización con símbolos idénticos a los tomados en los planos de ensamble con el fin de facilitar al máximo el montaje.

Los postes se almacenarán apilados, apoyados sobre travesaños de madera de forma que se permita una buena ventilación en todas las direcciones. Al ser transportadas o almacenados estarán adecuadamente soportados en al menos dos puntos a lo largo del mismo.

En la manipulación de postes que no están normados, tal como el caso de los postes auto soportado, cuyas características dependen de las condiciones geográficas y carga que soportaran, en el lugar en donde se instalen, será

importante conocer el peso del poste y comparar con la capacidad de las grúas disponibles, así como las condiciones del terreno. En el caso de no disponer en la compañía de un equipo adecuado deberá gestionar para la obtención de un servicio sub contratado para el parado del poste en particular y deberá cerciorarse que el equipo a contratar tenga la capacidad adecuada y esté en buenas condiciones de funcionamiento.

Disposiciones finales

- Completar los datos requeridos en la orden de servicio u orden de atención.
- Una vez finalizada la tarea, recoger todos los residuos y material sobrante en el área donde se realizó el trabajo, los cuales deberán ser dispuestos adecuadamente dentro de la grúa para que sean debidamente trasladados hasta el punto donde se realiza la disposición de los mismos.
- Una vez finalizada la tarea, el equipo de trabajo deberá realizar un análisis de la ejecución de la misma, comparando lo que fue planeado con lo que fue ejecutado, evaluando que fue hecho y que no fue hecho en forma segura y que puede ser mejorado en la planificación previa para una próxima ejecución de esta misma tarea.
- El responsable del equipo deberá completar un reporte de incidente y entregarlo al jefe inmediato, siempre que fueran observadas situaciones de riesgo no previstas o que puedan resultar en una mejora en la ejecución de la tarea.

3.2.6. Tendido de conductores aéreos des energizados cerca de circuitos y/o equipos energizados

Nivel de riesgo: alto

Uso obligatorio de equipo personal individual:

- Calzado de seguridad con puntera de acero
- Guantes de seguridad
- Gafas de seguridad
- Casco de seguridad clase E
- Arnés de seguridad
- Chaleco reflectivo

Herramientas y equipos

Tabla XVI. **Herramientas y equipo a utilizar**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Herramientas, EPI, EPC	1
Radio de comunicación	1
Cinta reflejante de precaución	1
Estrobo de Cable Acerado	1
Eslinga de Cable Acerado	1
Guates (clase según calibre de cable)	1
Pértiga mecánica	1
Pértiga universal	1
Camión Canasta	1
Escalera de fibra de Vidrio	1
Micas para el calibre de cable que se instalará	3

Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 71.

Recomendaciones y emergencias

- Disponer del directorio telefónico ante emergencias
- Dejar en forma disponible el botiquín y el extintor ante emergencias
- Respetar todas las indicaciones de seguridad
- Ante dudas consultar a su supervisor

Nota: para la realización del trabajo como mínimo deberá de haber un liniero (1), un ayudante (2), un operador de grúa (en todos los casos es el piloto de la grúa) (3) y un Jefe de cuadrilla (4).

Objetivo

- Proporcionar una guía para la instalación de conductores en circuitos primarios en postes en los cuales hay proximidad con equipos energizados, u otro circuito energizado que se cruce al nuevo circuito o ramal que se extenderá.

Alcance

- Este procedimiento se refiere al tendido de conductores desnudos con tensión superior a los 600 voltios.

Responsabilidades

- Del supervisor: conocer las regulaciones aplicables, los estándares, equipo y sistemas y los requisitos obligatorios para los trabajos a ejecutar. Asegurar que el empleado conoce los riesgos asociados a la tarea y los procedimientos adecuados para la realización de trabajo de la

tarea asignada. Efectuar la visita previa y la evaluación de riesgos, así como la preparación de la documentación para solicitar los permisos de trabajos en la red o las interrupciones requeridas para ejecutar el trabajo con la mayor seguridad posible.

- Del jefe de cuadrilla: velar por su seguridad, la de sus compañeros, así como en el desempeño del trabajo a realizar. Asegurar que el empleado conoce los riesgos asociados a la tarea y los procedimientos adecuados para la realización del trabajo de la tarea asignada. Definir en base a las competencias y habilidades del trabajador, quien puede subirse a un poste, en el caso de trabajadores que estén preparándose para optar a un nivel superior en su puesto de trabajo.
- De los linieros y ayudantes: responsabilizar su seguridad y velar por la de sus compañeros. Los trabajadores deberán capacitarse y familiarizarse con todos los dispositivos de seguridad y su debido uso. Informar por escrito a su jefe inmediato sobre cualquier equipo inseguro, herramientas dañadas y conductores que no cumplan con la seguridad

Tareas previas

- Elaborar matriz de riesgos
- Preparar y verificar el buen estado de las herramientas y el EPI antes de salir de la bodega
- Posicionar el vehículo y señalizar delimitando el área de trabajo. Controlar tránsito en zonas de trabajo
- Verificar los datos de la orden de trabajo. De acuerdo a lo indicado en la base o en división técnica
- Informar al COI de los trabajos a realizar

- Realizar una pequeña charla de aproximadamente 5 minutos, dirigida por el jefe de cuadrilla para la planificación del trabajo. Delegando las tareas de cada uno y los riesgos de trabajo.

Desarrollo del proceso

Cuando se tiendan conductores que cruzan por encima o por debajo de conductores con tensión superior a 600 voltios, los conductores energizados deberán ser desconectados previamente, aplicando las cinco reglas de oro. De no ser factible se tomarán las siguientes instrucciones:

Deberá señalizarse y delimitarse el área de trabajo.

Instalar puestas a tierra en las entradas del *bushing* primario de los transformadores de distribución existentes en la zona de trabajo.

Cada conductor que sea tensado en forma permanente o temporal deberá ser conectado a tierra.

Los conductores a ser halados deberán ser pasados a través de poleas metálicas conectadas a tierra, ubicadas en el primer y último poste, deberá también estar conectado a tierra el carrete con el conductor nuevo. Se mantendrá una conexión a tierra, manteniéndolas en el sitio hasta que se haya terminado la instalación o el retiro del conductor. Además los conductores serán conectados a tierra en los extremos y puntos de empalme.

En la planificación del trabajo deberán de ubicarse los puntos en donde se requieran instalar las puestas a tierra temporales, las que deberán ser instaladas básicamente en ambos extremos del lugar de trabajo o equipo

eléctrico a intervenir y entre el lugar de trabajo y todas las fuentes de energía existentes, lo más cerca posible del lugar de trabajo, sin que ello ponga en riesgo al liniero al momento de la operación de estos equipos en condiciones de circulación de corrientes de falla. Si no fuese factible instalar una puesta a tierra temporal, o las condiciones resultantes de ello podrían ser más peligrosas que trabajar en líneas o equipos no puestos a tierra, las puestas a tierra temporales pueden omitirse y la línea o equipo deberán trabajarse como energizados.

Las puestas a tierra temporales deberán dejarse en el lugar hasta que la instalación del conductor se complete.

Las puestas a tierra deberán colocarse y removerse con una pértiga aislante.

Todo el equipo, material o accesorio utilizado en el tendido de líneas deberá ser conectado a tierra de manera eficaz.

Los conductores deberán ser halados uno o dos a la vez, según convenga, para ejercer esfuerzos mecánicos equilibrados en los brazos de la estructura, utilizando un equipo tensor para este fin. No se deberá halar el conductor mediante equipos rodantes como vehículos.

En todos los casos, los conductores que estén siendo halados en la proximidad de otros energizados, deberán ser mantenidos en posición segura mediante tensores, a fin de impedir cualquier posible contacto entre ellos.

Al cruzar sobre circuitos energizados se instalarán estructuras cubiertas de protección en dichos circuitos, para mantenerlos aislados del conductor que está siendo instalado. Cuando existan postes que no permitan la ubicación de

elementos de resguardo, se montarán otros postes para su soporte, o a través de canastas con brazo hidráulico.

Mientras se tiende un conductor, los trabajadores que no estén asignados a trabajar directamente con los equipos, deberán mantenerse alejados de estos.

Se designará a un trabajador con suficiente conocimiento técnico para que se encargue de los carretes y de la seguridad de los mismos.

El supervisor de trabajo deberá disponer de herramientas y equipos protectores y de seguridad extra para aquellos casos en que se requiera por alguna emergencia o deterioró de los que están en uso.

Entre el encargado del carrete, el operador del equipo de tracción y en general las personas encargadas de halar el cable, deberá existir comunicación permanente y confiable.

Cuando se tiendan conductores sobre líneas telefónicas, comunicación o control, se deberá tener especial cuidado para impedir que éstas toquen los conductores. En casos extremos se colocaran protectores y se tomarán medidas especiales de precaución.

Cuando se tenga que empalmar un conductor con otro, a nivel del suelo, ambas extremidades deberán estar unidas y conectadas a tierra a una distancia no mayor de 3 metros a cada lado del área de trabajo.

Los trabajadores deberán utilizar guantes aislados de goma al manipular conductores o equipos energizados.

Los cables que atraviesen calles y autopistas deberán mantenerse a una altura tal que impida que los vehículos choque contra estos. En algunos casos se deberá designar a un trabajador para alertar a los conductores de los vehículos sobre el trabajo que se realiza.

Los postes o estructuras de resguardo, no deberán ser retirados hasta tanto los conductores estén fijados y el área protegida.

Los equipos utilizados para el tendido de los conductores antes mencionados deberán contar con la puesta a tierra apropiada.

El equipo de tracción (halado), deberá ser el apropiado para soportar la tensión del cable.

Una vez tendido el conductor se deberá darle la tensión definitiva que debe de ser calculada en base a las distancias entre postes.

Después de darles la tensión definitiva, los conductores colgaran de los carrocinas como mínimo dos horas antes de ser amarrados a los aisladores, para permitir que se igualen las tensiones en los diferentes vanos del tramo a tensar.

Se deberá verificar el flechado del conductor en todos los tramos antes de amarrar. Así también concluida la obra se deberá volver a verificar el flechado cuatro días después y deberá corregirse si los valores exceden en 40 milímetros del valor de flechado dado. Este deberá realizarse mediante la utilización del método del blanco directo el cual establece que se poner un blanco a una distancia igual al flechado deseado bajo el soporte del conductor

en una estructura. Después se da un vistazo desde la estructura adyacente a una distancia igual debajo de su poste.

Disposiciones finales

- Completar los datos requeridos en la orden de servicio u orden de atención.
- Una vez finalizada la tarea, recoger todos los residuos y material sobrante en el área donde se realizó el trabajo, los cuales deberán ser dispuestos adecuadamente dentro de la grúa para que sean debidamente trasladados hasta el punto donde se realiza la disposición de los mismos.
- Una vez finalizada la tarea, el equipo de trabajo deberá realizar un análisis de la ejecución de la misma, comparando lo que fue planeado con lo que fue ejecutado, evaluando que fue hecho y que no fue hecho en forma segura y que puede ser mejorado en la planificación previa para una próxima ejecución de esta misma tarea.

3.2.7. Retiro de conductores cerca de circuitos y equipos energizados

Nivel de riesgo: alto

Uso obligatorio de equipo personal individual:

- Calzado de seguridad con puntera de acero
- Guantes de seguridad
- Gafas de seguridad
- Casco de seguridad clase E

- Arnés de seguridad
- Chaleco reflectivo

Herramientas y equipos

Tabla XVII. **Herramientas y equipo a utilizar**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Herramientas, EPI, EPC	1
Radio de comunicación	1
Cinta reflejante de precaución	1
Estrobo de Cable Acerado	1
Eslinga de Cable Acerado	1
Guates (clase según calibre de cable)	1
Pértiga mecánica	1
Pértiga universal	1
Barra aislada	1
Camión Canasta	1
Escalera de fibra de Vidrio	1
Lazo de Mezcal	1
Micas para el calibre de cable que se instalará	3

Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 79.

Recomendaciones y emergencias

- Disponer del directorio telefónico ante emergencias
- Dejar en forma disponible el botiquín y el extintor ante emergencias
- Respetar todas las indicaciones de seguridad
- Ante dudas consultar a su supervisor

Nota: para la realización del trabajo como mínimo deberá de haber un liniero (1), un ayudante (2), un operador de grúa (en todos los casos es el piloto de la grúa) (3) y un Jefe de cuadrilla (4).

Objetivo

- Proporcionar una guía para la remoción de conductores en circuitos primarios en postes en los cuales hay proximidad con equipos energizados, u otro circuito energizado que se cruce al circuito o ramal el cual se removerá.

Alcance

- Este procedimiento se refiere a la remoción de conductores desnudos con tensión superior a los 600 voltios.

Responsabilidades

- Del supervisor: conocer las regulaciones aplicables, los estándares, equipo y sistemas y los requisitos obligatorios para los trabajos a ejecutar. Asegurar que el empleado conoce los riesgos asociados a la tarea y los procedimientos adecuados para la realización de trabajo de la tarea asignada. Efectuar la visita previa y la evaluación de riesgos, así como la preparación de la documentación para solicitar los permisos de trabajos en la red o las interrupciones requeridas para ejecutar el trabajo con la mayor seguridad posible.
- Del jefe de cuadrilla: velar por su seguridad, la de sus compañeros, así como en el desempeño del trabajo a realizar. Asegurar que el empleado

conoce los riesgos asociados a la tarea y los procedimientos adecuados para la realización del trabajo de la tarea asignada. Definir en base a las competencias y habilidades del trabajador, quien puede subirse a un poste, en el caso de trabajadores que estén preparándose para optar a un nivel superior en su puesto de trabajo.

- De los linieros y ayudantes: responsabilizar su seguridad y velar por la de sus compañeros. Los trabajadores deberán capacitarse y familiarizarse con todos los dispositivos de seguridad y su debido uso. Informar por escrito a su jefe inmediato sobre cualquier equipo inseguro, herramientas dañadas y conductores que no cumplan con la seguridad

Tareas previas

- Elaborar matriz de riesgos.
- Preparar y verificar el buen estado de las herramientas y el EPI antes de salir de la bodega.
- Posicionar el vehículo y señalar delimitando el área de trabajo. Controlar tránsito en zonas de trabajo.
- Verificar los datos de la orden de trabajo. De acuerdo a lo indicado en la base o en división técnica.
- Informar al COI de los trabajos a realizar.
- Realizar una pequeña charla de aproximadamente 5 minutos, dirigida por el jefe de cuadrilla para la planificación del trabajo. Delegando las tareas de cada uno y los riesgos de trabajo.
- Explique el plan de trabajo de operación y se especifique el tipo de equipo a ser utilizado, los dispositivos de puesta a tierra y los procesos a seguir, los métodos de protección de líneas en cruce de conductores que se emplearán y la comunicación con el COI e interna de los grupos de

trabajo. Deberá entregarse a cada jefe de cuadrilla una copia del plan de trabajo y plan de maniobra de operación respectiva.

- El ciclo de re-cierres automáticos del equipo de protección involucrado deberá deshabilitarse.
- Antes de remover cables, se debe considerar la fuera a la cual el poste estará sometido y tomar las acciones necesarias para prevenir fallas en las estructuras de los postes.

Desarrollo del proceso

Si el conductor pudiera contactar accidentalmente un circuito energizado o recibir un voltaje inducido peligroso, el conductor a ser removido deberá ponerse a tierra, o se tomarán medidas para aislar al trabajador con el propósito de protegerlo del peligro de electrocución.

Si existe línea des energizada adyacente al conductor a remover, deberá considerarse en el plan de trabajo la instalación de puestas a tierra temporales en los puntos donde se requiera.

Se deben tomar las medidas de precaución necesarias para evitar que los cables que estén siendo removidos, entren en contacto con equipos o líneas energizadas. Los cables que no estén conectados a tierra y estén siendo removidos en la vecindad de líneas energizadas, deben ser considerados como que están energizados.

Cuando se cruce por encima o por debajo de conductores energizados a un voltaje mayor de los 600 voltios, deberán instalarse redes de sogas o estructuras de seguridad; en caso esto no sea posible, se deberá utilizar canasta y colocar protecciones de línea en los conductores energizados.

Los conductores a ser removidos deberán mantenerse bajo un control seguro por medio del uso de carretes adecuados de tensión, estructuras de seguridad, sogas y ataduras de control y otros medios para prevenir un contacto accidental con los circuitos energizados.

Las combas formadas por los cables que están siendo removidos se deben controlar para prevenir daño a peatones y al tráfico vehicular.

Cuando se esté trabajando en la vecindad de equipos expuestos a voltajes mayores a los del aislamiento de la línea o el equipo, se deben tomar las medidas necesarias para asegurar que la línea o el equipo están libres de voltajes por inducción.

Disposiciones finales

- Completar los datos requeridos en la orden de servicio u orden de atención.
- Una vez finalizada la tarea, recoger todos los residuos y material sobrante en el área donde se realizó el trabajo, los cuales deberán ser dispuestos adecuadamente dentro de la grúa para que sean debidamente trasladados hasta el punto donde se realiza la disposición de los mismos.
- Una vez finalizada la tarea, el equipo de trabajo deberá realizar un análisis de la ejecución de la misma, comparando lo que fue planeado con lo que fue ejecutado, evaluando que fue hecho y que no fue hecho en forma segura y que puede ser mejorado en la planificación previa para una próxima ejecución de esta misma tarea.

3.2.8. Procedimiento de poda y brecha

Nivel de riesgo: alto

Uso obligatorio de equipo personal individual:

- Calzado de seguridad con puntera de acero
- Guantes de seguridad
- Gafas de seguridad
- Casco de seguridad clase E
- Arnés de seguridad
- chaleco reflectivo

Herramientas y equipos

Tabla XVIII. **Herramientas y equipo a utilizar**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Herramientas, EPI, EPC	1
Radio de comunicación	1
Cinta reflejante de precaución	1
Estrobo de Cable Acerado	1
Máchate	4
Moto sierra eléctrica	1
Camión Canasta	1
Escalera de fibra de Vidrio	1
Lazo de Mezcal	1
Lazos para sostener ramas	5

Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 84.

Recomendaciones y emergencias

- Disponer del directorio telefónico ante emergencias
- Dejar en forma disponible el botiquín y el extintor ante emergencias
- Respetar todas las indicaciones de seguridad
- Ante dudas consultar a su supervisor

Nota: para la realización del trabajo como mínimo deberá de haber un liniero (1), un ayudante (2), un operador de grúa (en todos los casos es el piloto de la grúa) (3) y un Jefe de cuadrilla (4).

Objetivo

- Establecer el procedimiento a seguir en las instalaciones de Cobra, S.A. para realizar trabajos de poda.

Alcance

- Este procedimiento aplica para la poda y tala de árboles

Responsabilidades

- De la dirección: habilitar a los trabajadores de poda según el procedimiento. Desarrollar, implementación y monitoreo del programa de inspecciones de campo a trabajos de poda. Dar seguimiento al cumplimiento de las observaciones generadas durante las inspecciones de campo. Guiar a la gerencia, empleados y otros departamentos tales como compras Ingeniería y Recursos humanos en todos los asuntos

relacionados con la seguridad en trabajos de poda, especialmente cuando se realicen con contratistas.

- Del supervisor: conocer las regulaciones aplicables, los estándares, equipos, sistemas y requisitos obligatorios para los trabajos de poda. Realizar un levantamiento de condiciones de trabajo para identificar todos los riesgos a los que las personas autorizadas en el área de poda están expuestas durante sus labores. Este deberá quedar registrado en la plantilla de evaluación de riesgos en poda. Identificar, evaluar, e imponer límites a las actividades laborales para controlar la exposición al riesgo de los trabajadores. Detener el trabajo inmediatamente, si se determina que no es seguro continuar con las actividades laborales. Revisar los procedimientos cada vez que cambian las actividades en el lugar de trabajo para determinar si se necesitan prácticas, procedimientos o capacitación adicional antes de continuar con dichas actividades. Asegura que lo trabajadores cumplan con este procedimiento. Monitorear por medio de las inspecciones programadas la aplicación de este procedimiento. Gestionar la capacitación para los trabajadores y contratistas. Asegurar que el personal disponga y porte el equipo para realizar los trabajos en forma segura.
- Del personal autorizado (podadores calificados): cumplir con la política y procedimiento de gestión de riesgos del trabajo con las instrucciones de la persona competente con respecto al uso de los sistemas de control de riesgos en labores de poda. Usar, inspeccionar, mantener, guardar y cuidar adecuadamente los equipos y herramientas utilizadas en trabajos de poda. Inspeccionar las herramientas y el sistema de protección contra celdas para verificar ausencia de defectos o daños. Debe notificar a la persona competente en caso de hallar una situación anormal y debe

evitar usar dicho equipo si está dañando. Mantener las distancias mínimas de seguridad indicadas en los anexos, para los diferentes equipos que están autorizados a usar. Leer, comprender y firmar las instrucciones del respectivo formato análisis de seguridad de trabajo referente a trabajos de poda y trabajos en altura. Cumplir fielmente los pasos indicados en este procedimiento.

Tareas previas

- Elaborar matriz de riesgos.
- Preparar y verificar el buen estado de las herramientas y el EPI antes de salir de la bodega.
- Posicionar el vehículo y señalizar delimitando el área de trabajo. Controlar tránsito en zonas de trabajo.
- Verificar los datos de la orden de trabajo. De acuerdo a lo indicado en la base o en división técnica.
- Informar al COI de los trabajos a realizar.
- Realizar una pequeña charla de aproximadamente 5 minutos, dirigida por el jefe de cuadrilla para la planificación del trabajo. Delegando las tareas de cada uno y los riesgos de trabajo.

Desarrollo del proceso, generalidades

En toda el área geográfica donde se efectúen operaciones de mantenimiento o remoción de árboles cercanos a líneas de distribución eléctrica los trabajadores deberán estar bajo la dirección de personal calificado con experiencia comprobada en construcción y mantenimiento de redes de distribución eléctrica de media tensión así como en poda y tala de árboles.

No se programarán trabajos de poda en horas nocturnas. En caso de emergencia podrán atenderse trabajos de poda, utilizando equipo de iluminación adecuada.

Los empleados que trabajen en la proximidad de equipos o conductores eléctricos deberán considerar que tal equipo o conductores están energizados con un voltaje potencialmente fatal, que nunca debe ser tocado.

Un podador calificado efectuará una inspección para determinar si existen peligros eléctricos antes de subir o efectuar cualquier trabajo en un árbol.

Únicamente a un podador calificado se le asignará el trabajo de poda si se determina que existen peligros de electricidad.

Deberá estar un podador calificado o un podador auxiliar, dentro del alcance de la comunicación por voz durante las operaciones de despeje de líneas, en las siguientes condiciones:

- Cuando el podador o el podador auxiliar deban aproximarse a menos de 3 metros de cualquier conductor o equipo eléctrico.
- Cuando las puntas de las ramas que se estén removiendo no puedan cortarse con una podadora de varas o sierra de varas lo suficientemente alejado del equipo o de los conductores a modo de evitar el contacto.
- Cuando se requiera de amarres y sogas para remover ramas sobre partes de dichos equipos o conductores.

Durante todas las operaciones de trabajo en árboles en alturas superiores a 1,8 metros deberá haber un segundo trabajador controlando la cuerda de vida en el piso.

Equipo y herramienta

El equipo y herramientas deberán ser inspeccionados, mantenidos, reparados y usados de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Todos los empleados deberán recibir instrucciones en el uso seguro y apropiado de todo el equipo que se les proporcione.

No se deberán usar cuerdas de trepar para bajar las ramas y otras partes de los árboles o para subir o bajar equipo, las cuerdas de trepado o ascenso y de vida deben de ser usadas exclusivamente para el propósito que están concebidas. Cuando se está colocando a un empleado en un árbol con un equipo de canasta, antes de salir de la canasta para entrar al árbol. El empleado deberá estar asegurado al árbol antes de quitar la cuerda de seguridad de la canasta. El procedimiento deberá hacerse a la inversa cuando se esté entrando a la canasta desde el árbol.

Escalamiento, posicionamiento y descenso de árboles, generalidades

Cuando tenemos ramas lo suficientemente bajas el uso de las escaleras es el método más seguro y rápido para escalar un árbol.

Las sogas de escalada deben tener color rojo amarillo el cual debe ser para distinguirlas de las demás sogas de trabajo, con una resistencia a la rotura normal mínima de aproximadamente 5400 libras (24 Kilo *Newton*) cuando es nueva, una alta tolerancia al calor y un estiramiento mecánico máximo menor al 7por ciento. Ejemplo de soga para escalar diseñada para arbolistas es una cuerda de tres hilos de 1/2 pulgada (12,5 milímetros) de nailon o poliéster trenzado con revestimiento exterior de Dracon.

Todo árbol cuya altura no sobrepase el tendido secundario (5 metros) deberá realizarse la poda a nivel de piso utilizando la moto sierra de extensión. Los trepadores deben de estar equipados y capacitados en el uso de sistema de protección contra caídas.

Es obligatorio que mientras un podador escala o desciende un árbol mediante una sogá, otro trabajador debe sujetar adecuadamente el extremo libre de la cuerda de vida, a fin de evitar que el que escala pueda caer al perder el control de la sogá.

Durante la operación de escalar árboles, las ramas de los árboles deberán ser inspeccionadas antes de imponerles peso.

Al llegar a la arboladura superior el podador deberá afianzarse adecuadamente con su bandola o tiro y cuerda de vida.

Al posicionarse en el sitio de trabajo y comenzar a usar herramientas de corte el podador debe mantener en todo momento dos puntos de anclaje como mínimo. Los podadores no deberán llevar herramientas en sus manos mientras estén escalando, descendiendo o desplazándose en árboles. Las herramientas se subirán y bajarán una a la vez por medio de una cuerda, excepto cuando se esté trabajando en el camión canasta.

Después de subirse al árbol, el objetivo del podador es lograr una posición que le permita trabajar con seguridad y comodidad, el trabajador deberá dominar las técnicas de posicionamiento que le permitan ascender a las ramas exteriores del árbol. Es necesario que el trabajador tenga siempre dos puntos de anclaje en el árbol mientras escala y trabaja en el mismo.

Riesgos y controles de la escalada

Inspeccionar el árbol para detectar ramas rotas o muertas, rajaduras o podredumbre para asegurar que el árbol está calificado como peligroso.

Revisar la existencia de nidos de avispas/abejas/avispones y otros riesgos potenciales de insectos o animales.

Identificar la ubicación y tensión de las líneas eléctricas cercanas y la posibilidad de contacto de las ramas con las mismas.

Escoger una horcadura que funcione como punto de anclaje para una escalada segura y para anclar al podador en diferentes posiciones de trabajo y mientras desciende o asciende. Escoger una horcadura que se encuentre directamente por encima del área de trabajo, en una posición donde un resbalón aleje al trabajador de cualquier línea eléctrica.

Para alcanzar las ramas más bajas trepando, usando escaleras con tramo o elevadores mecánicos, es necesario que el trabajador se ate a algún sistema de punto de anclaje.

Cuando se usan las ramas para subir, las manos y pies deben estar en diferentes ramas y se deben de romper o corar las ramas secas a medida que se sube.

Cuando se escoge una horcadura para comenzar a trepar, usar una horcadura que no sea la más baja disponible. Al tener como mínimo una horcadura por debajo del punto de escalada, se aumenta la seguridad en caso que se rompa una de las ramas que forman la horcadura usada para trepar.

Cuando se alcanza la horcadura escogida y es necesario continuar subiendo, el trabajador debe asegurarse usando un cabo de vida en torno al tronco principal. Entonces las dos manos están disponibles para elevar la soga a la siguiente horcadura.

- Técnicas de escalonamiento
 - Escalonamiento de árboles con soga

La técnica de escalonamiento de árboles con soga debe de ser realizada solo por un personal debidamente capacitado en sistemas de protección contra caídas y entrenado en la técnica de escalonamiento con soga. Esta técnica debe de ser ejecutada por dos trabajadores como mínimo.

Equipo a utilizar

- Cuerda de ascenso
- Arnés de cuerpo completo
- Polea de bloqueo
- Mosquetón
- Cuerda de vida
- Guantes de cuero y lona
- Gafas de seguridad
- Casco con su barbiquejo
- Uniforme de trabajo
- Botas de seguridad
- Estrobos

Procedimiento

- Hacer el análisis de riesgo del árbol a escalar.
 - Hacer una revisión del equipo a utilizar.
 - Vestirse el arnés.
 - Haciendo uso del nudo para lanzar el podador debe de hacer pasar la soga para ascenso en una horcadura elegida para el ascenso.
 - Haciendo uso del nudo para lanzar debe hacer pasar la soga o cuerda de vida por otra horcadura diferente a la elegida para realizar ascenso.
 - Asegurar la cuerda de vida de ascenso a los anillos de la cadera del arnés, por medio del nudo de guía, con esta configuración se logra obtener una silleta que servirá para hacer el ascenso cómodo y dar al podador mayor control del ascenso.
 - Asegurar la cuerda de vida al anillo de la espalda del arnés.
 - Asegurar la polea de bloqueo al arnés por medio de mosquetón, pasar la cuerda de ascenso por la polea de bloqueo.
 - El ayudante debe de asegurar la cuerda de vida.
 - El podador comienza el escalamiento tirando del extremo libre de la soga de escalamiento.
 - El ayudante debe de recuperar la cuerda de vida a la misma velocidad que asciende el podador.
- Escalonamiento con estrobos

La aplicación de esta técnica se reduce a un limitado tipo de árboles que presentan ciertas características especiales en la formación del tallo y que tienen similitudes a los postes usados en la construcción de líneas. El ascenso por estrobos debe de ser realizado solo por personal debidamente capacitado

en sistemas de protección contra caídas y entrenado en esa técnica de ascenso (los TET tienen conocimiento de esta técnica).

Debe de considerarse el diámetro del árbol a escalar, debido a que en arboles muy gruesos la técnica se vuelve ineficiente. Es especialmente aplicable para escalar palmeras y cocoteros.

Equipo a utilizar

- Dos estrobos fabricados con cuerda que cumpla con las siguientes especificaciones: resistencia a la rotura normal mínima de aproximadamente 5 400 libras cuando es nueva, alta tolerancia al calor y estiramiento mecánico máximo menor al 7 por ciento
- Arnés de cuerda completo
- Cuerda de vida
- Cuerda de anclaje
- Guantes de cuero y lona
- Gafas de seguridad
- Casco con barbiquejo
- Uniforme de trabajo
- Botas de seguridad

Procedimiento

- Hacer el análisis de riesgo del árbol a escalar
- Hacer revisión del equipo a utilizar
- Vestirse el arnés

- Colocar los estrobos de ascenso alrededor del árbol, pasando un extremo entre el ojal del otro extremo, uno a continuación del otro, es decir, a diferente nivel.
- Colocar el cabo de anclaje alrededor del árbol a continuación del estrobo que se encuentra a mayor altura.
- Colocarse frente al árbol.
- Calzarse los estrobos, este paso debe de ser realizado a nivel de suelo, una de las piernas del podador debe de quedar flexionada formando un ángulo máximo interno de 90 grados entre la pierna y la entrepierna del podador, esta pierna se posiciona en el estrobo de escalamiento que está más alto; la otra pierna se debe de quedar extendida con el segundo estrobo sirviéndole de apoyo. Es importante tomar en cuenta que la pierna que se flexiona debe de ser la pierna más fuerte del podador
- Anclar arnés con la cuerda de vida al estrobo de anclaje.
- Comenzar el ascenso con movimientos repetitivos de los puntos de anclaje en el siguiente orden: 1. Anclaje de la pierna flexionada. 2. Anclaje de la pierna extendida. 3. Anclaje del arnés. Para el descenso se debe de realizar de la siguiente manera: 1. Anclaje del arnés. 2. Anclaje de la pierna extendida. 3. Anclaje de la pierna flexionada.

Para el escalonamiento de palmera y cocoteros donde sea necesario subir hasta la parte alta del follaje, debe garantizarse siempre el segundo punto de anclaje. Para esto se debe utilizar una soga de vida y una de escalamiento, de la siguiente forma: al llegar al punto por debajo de la copa del cocotero o palmera el podador debe sujetarse con la bandola, colocar un estrobo de anclaje y un mosquetón para pasar la cuerda de vida, luego una segunda cuerda sobre el follaje de la palmera, luego escalar teniendo siempre los dos puntos.

- Escalonamiento con escaleras

El ascenso por escaleras solo debe de ser realizado por personal debidamente capacitado en sistemas de protección contra caídas y entrenado en esta técnica de ascenso. Para el ascenso de la escalera se debe de observar siempre la técnica de los tres puntos y a regla del cinturón.

Esta técnica de escalamiento está limitada al tamaño de la escalera con que se cuente y podrá ser aplicada en palmares y cocoteros de hasta 8 metros de altura.

Equipo a utilizar

- Escalera de fibra de vidrio
- Arnés de cuerpo completo
- Cuerda de vida
- Polea de bloqueo
- Guantes de cuero y lona
- Gafas de seguridad
- Casco con barbiquejo
- Uniforme de trabajo.
- Botas de seguridad

Procedimiento

- Hacer análisis de riesgo al árbol a escalar
- Hacer revisión del equipo a utilizar
- Vestirse el arnés
- Llevar la escalera hasta el punto de trabajo

- Definir el punto donde se colocara la escalera.
- Colocar la escalera al árbol conservando la regla de inclinación de 4 X 1.
- Lanzar la cuerda de vida a una horcadura, haciendo uno del nudo de lanzamientos, en caso de palmeras y cocotales la cuerda debe pasarse por el follaje garantizando que se abarque la suficiente cantidad de palmas para que soporte el paso del podador.
- Colocar la cuerda de vida al anillo de la espalda del arnés y pasarla por la polea de bloqueo.
- El ayudante debe de detener la escalera en todo el procedimiento.
- Comenzar el ascenso aplicando la técnica de los tres puntos, dos pies y una mano, dos manos y un pie, en contacto con la escalera; recuperando cuerda de vida con una de sus manos con cada peldaño que se suba.

Operaciones de tala

Previo a las operaciones de tala, el trabajador debe de considerar:

- El árbol y el área circundante en cuanto a cualquier condición que pudiera causar problemas cuando el árbol caiga.
- La forma del árbol, la inclinación del árbol, y sus partes débiles o podridas.
- Fuerza y dirección del viento.
- La localización de otras personas.
- Peligros eléctricos.

Antes de las operaciones de tala, las áreas de trabajo deberán asegurarse mediante señalización con conos y cinta de seguridad para permitir condiciones seguras de trabajo y deberá planificarse una ruta de escape.

Cada trabajador deberá recibir instrucciones respecto a lo que exactamente debe hacer, todos los trabajadores que no estén directamente involucrados en la operación deberán mantenerse alejados del área de trabajo.

Antes de empezar a cortar, el podador deberá despejar su área de trabajo a fin de que nada obstruya las operaciones de corte.

En la tala de árboles de más de 13 centímetros (5 pulgadas) de diámetro (medidos a la altura del pecho) se usará una muesca y un corte trasero, ningún árbol será talado mediante cortes hechos a un mismo lado. Los cortes se harán de la siguiente forma:

- La profundidad o penetración de la muesca deberá ser aproximadamente un tercio del diámetro del árbol.
- La abertura o altura de la muesca deberá ser aproximadamente 6,5 centímetros por cada 30 centímetros de diámetro del árbol.
- El corte trasero debe hacerse 5 centímetros aproximadamente más alto que la base de la muesca para prevenir lesiones al trabajador.

El podador trabajará en la parte más alta del terreno o del árbol siempre que sea posible.

Al momento antes que el árbol o la rama esta lista a caer, deberá darse un aviso audible a aquello que estén en el área: todo el personal que se encuentra en los alrededores deberá estar seguro fuera del alcance del árbol o rama, cuando este caiga.

Si existe peligro de que los árboles que se estén talando puedan caer en la dirección equivocada o dañar propiedades, se deberán usar cuerdas. Todas

las ramas serán removidas de los árboles a una altura y ancho suficientes para permitir que el árbol caiga lejos de alambres y otros objetos que estén en la vecindad.

Se deberán tomar precauciones especiales cuando se estén talando árboles podridos, quebrados o secos debido a la posibilidad de que caigan en una dirección inesperada, aun cuando se haga en el lado apropiado.

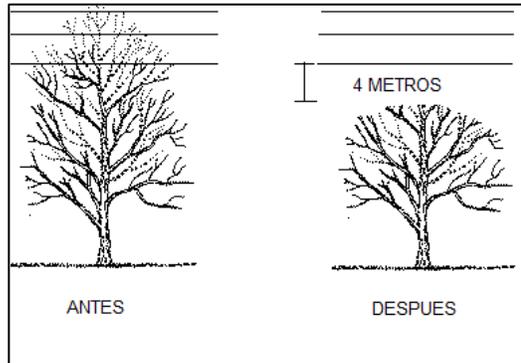
Técnicas de poda

La poda en V es el tipo de poda que se aplicara de acuerdo a la normativa vigente por el ente regulador, esta poda es realizada en forma severa, debido a la alta incidencia del contacto con las redes de distribución.

Poda de árboles directamente debajo de las líneas: en las zonas urbanas de la forma de poda será de tal manera que mantener el equilibrio del árbol y deberá mantener las distancias mínimas a las líneas energizadas.

En esta poda se debe utilizar el sistema de cuerdas siempre que se mantengan las distancias mínimas de seguridad establecidas. Debe de asegurarse que los apoyos en las horquillas superiores soporten holgadamente el peso de la rama a podar y podador el podador no debe colocar su cuerda de vida en la misma horcadura. De sobrepasar las distancias permitidas esta poda debe hacerse utilizando equipo aislado como pértigas y escaleras.

Figura 67. **Poda correcta de árbol**

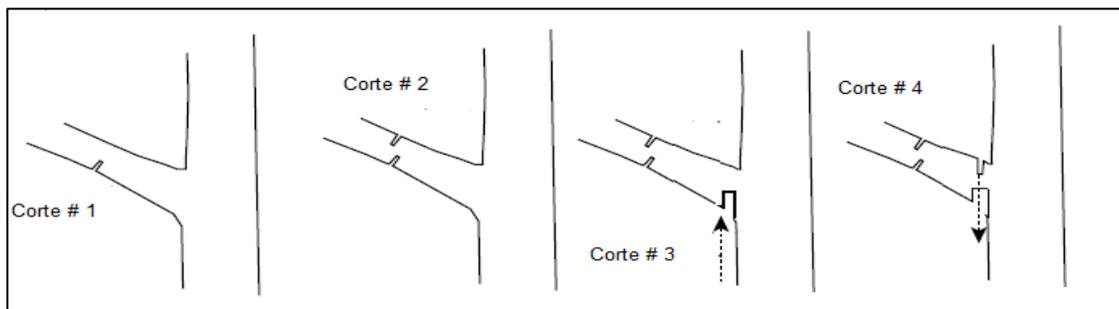


Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 124.

Poda drástica: solo se debe aplicar cuando hay riesgo de caída por lo quebradizo y altura que toman las ramas. Es generalmente utilizada en eucaliptos y pinos, los cortes deben ser aplicados en los nodos.

Poda rama grande: este método se usará para ramas mayores de 5 centímetros de diámetro, este tipo de corte, evita el desgarre del tejido en el tronco del árbol.

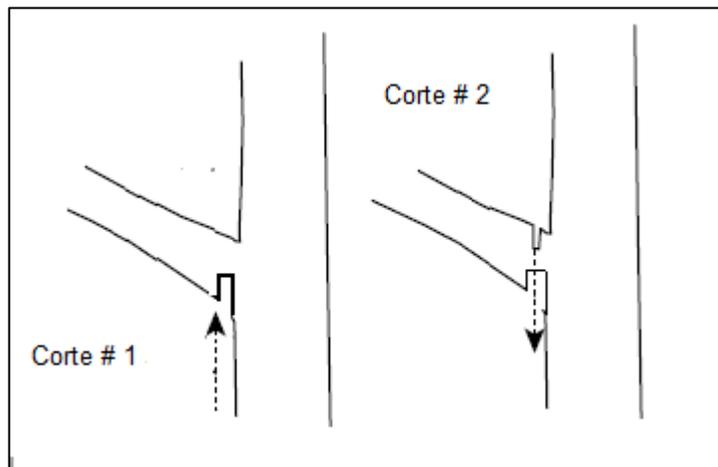
Figura 68. **Proceso de Poda**



Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 125.

Poda de rama pequeña: en las ramas más leves se ejecutan dos cortes, el primero junto a un punto de derivación y el segundo en sentido inverso, siempre partiendo de la derivación o nodo.

Figura 69. **Proceso de Poda**



Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 126.

- Poda de palmeras y cocoteros

La poda de estos árboles se considera de alto riesgo y para su ejecución se deben de cumplir las siguientes disposiciones:

- Debe de hacerse con supervisión directa del encargado de cuadrilla.
- El método de escalamiento y posicionamiento para ejecutar la poda debe de ser discutido entre el jefe de cuadrilla y de los trabajadores que realizarán la poda y se debe de adoptar el método que más convenga de acuerdo a la evaluación en el sitio.

- Se deberá hacer una evaluación de riesgos por cada palmera a podar dejando registro escrito.
 - Antes de realizar la poda se debe despejar el área de cocos y estopas secas que pudiera tener la palmera, esta operación debe de hacerse conservando dos puntos de anclaje.
- Poda en canasta

La poda crítica que no puede ser ejecutada usando el método de escalamiento debido a la existencia de riesgo eléctrico será realizada desde una canasta aislada.

Todas las canastas que sean utilizadas para poda deben de cumplir con los requerimientos de aislamiento.

Los trabajos de poda desde canasta deben ser realizados por personal calificado para trabajos cerca de líneas energizadas.

Deberán utilizarse herramientas aisladas cuando la condición lo requiera, tales como sierras tipo cola de zorro instalado en pértigas de fibra de vidrio y cuando no pueda mantenerse las distancias de seguridad deberán utilizarse guates dieléctricos acordes al nivel de voltaje.

Antes de ascender en la canasta, el podador debe tener colocado todo su equipo de protección personal y el vehículo correctamente aterrizado. Además debe asegurarse mediante pruebas de campo el correcto funcionamiento del sistema hidráulico del equipo.

Debe verificar que los aparejos del vehículo queden en terreno firme.

El personal que realiza trabajos de poda en canasta deberá utilizar como mínimo sistema de anti caídas completo, guates de lona o cuero, gafas, protección facial cuando se trabaje con moto sierra, botas de seguridad, casco, protección auditiva, uniforme completo con mangas extendidas y cualquier otro equipo necesario.

La forma de los cortes debe ser la misma que cuando se realiza desde el árbol.

El equipo de canasta para trabajos de poda debe cumplir los mismos requisitos de seguridad que los utilizados en trabajos de línea viva.

Para trabajos de poda en canasta debe cumplirse completamente el protocolo de señalización vial.

- Herramientas de corte

Las herramientas apropiadas para poda de despeje de líneas de distribución eléctrica son moto sierras, machetes, sierras hidráulicas, sierras manuales, sierras tipo cola de zorro, tijeras y otras que no causen daño al resto del árbol. El uso del machete está limitado a corte de ramas de pequeño diámetro y a operación de picado de ramas en el piso.

Para utilizar moto sierras es obligatorio la utilización de protectores de piernas, protección facial y auditiva.

Al enviar una moto sierra a un podador sobre el árbol, esta debe ser encendida en el piso y asegurar que el freno no se desenganche. Si el freno se

desactiva la moto sierra debe ser bajada de nuevo antes de ser tomada por el podador.

El operador apagará la moto sierra cuando la este trasladando sobre superficies resbalosas, a través de maleza densa y cuando esté cerca del personal.

En todo momento la moto sierra deberá estar asegurada con una cuerda a una rama del árbol a la base de la canasta con una distancia tal que permita el uso de esta pero que no caiga al piso si es soltada por el podador.

- Manejo de desechos

Cuando se realice poda en área urbana deben recogerse los desechos dentro de las 24 horas siguientes al corte. Para el área rural deberá evaluarse el impacto de los desechos para el medio ambiente, la imagen de la compañía y la propiedad de terceros.

Para la recolección de desechos producto de la poda en vías de tránsito vehicular deberá cumplirse en su totalidad el protocolo de señalización vial, incluyendo el uso del chaleco reflectivo por parte del personal de recolección.

Podrá utilizarse el machote para el picado de las ramas en el piso, pero para las ramas de diámetro mayor a 5 pulgadas deberá utilizarse moto sierra.

Para el transporte de los desechos de la poda estos deberán amarrarse de tal forma que las ramas no caigan en la vía obstruyendo el paso. Los troncos o la maleza deberán cargarse firmemente en los camiones de manera que no obstruya las luces traseras o las luces de frenos ni la visión.

Nunca deberá permitirse que el personal de recolección viaje sobre las ramas sin utilizar un sistema que evite caer accidentalmente en circunstancias imprevistas.

3.2.9. Transformadores de distribución

Son los transformadores que se encargan de convertir 13 kilo voltios a 120/240/480/208 voltios, para ser utilizados en domicilios e industrias.

3.2.9.1. Instalación

Nivel de riesgo: alto

Uso obligatorio de equipo personal individual:

- Calzado de seguridad con puntera de acero
- Guantes de seguridad
- Gafas de seguridad
- Casco de seguridad clase E
- Arnés de seguridad
- chaleco reflectivo
- Mangas aislantes
- Cinturón de seguridad
- Estrobos
- Línea de mano
- Línea de vida
- Línea de mensajero

Herramientas y equipos

Tabla XIX. **Herramientas y equipo a utilizar**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Herramientas, EPI, EPC	1
Radio de comunicación	1
Cinta reflejante de precaución	1
Estrobo de Cable Acerado	1
Eslinga de Cable Acerado	1
Pértiga mecánica	1
Pértiga universal	1
Camión Canasta	1
Escalera de fibra de Vidrio	1
Lazo de Mezcal	1
Protección aislada para líneas (flexibles o rígidas)	6

Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 131.

Recomendaciones y emergencias

- Disponer del directorio telefónico ante emergencias
- Dejar en forma disponible el botiquín y el extintor ante emergencias
- Respetar todas las indicaciones de seguridad
- Ante dudas consultar a su supervisor

Nota: para la realización del trabajo como mínimo deberá de haber un liniero (1), un ayudante (2), un operador de grúa (en todos los casos es el piloto de la grúa) (3) y un Jefe de cuadrilla (4).

Objetivo

- Establecer el procedimiento a seguir en las instalaciones de Cobra, para realizar trabajos de instalación de transformadores de distribución.

Alcance

- La aplicación de los criterios técnicos que contiene este proceso es de carácter obligatorio para todos los operadores del control de sistema y del personal de campo.

Responsabilidades

- Del coordinador: velar por el fiel cumplimiento de cada uno de los pasos que involucra el proceso descrito.
- Del supervisor: que se cumplan cada uno de los pasos que involucran este proceso.
- Del personal operativo: dar cumplimiento a los criterios expuestos dentro de este proceso.

Tareas previas

- Realizar matriz de riesgos
- Antes de instalar un transformador de distribución, se deberá verificar que este se encuentre en perfecto estado de funcionamiento, cerciorándose que sus partes internas y externas se encuentre en buenas condiciones y que se le hayan hecho las respectivas pruebas de operación.

- Realizar el análisis de seguridad en el punto de trabajo y charla previa conforme a lo establecido.
- Verificar y anotar los datos de placa del transformador y cerciorarse que estos estén de acuerdo con las especificaciones técnicas, requeridas para la instalación, por ejemplo: voltajes de operación, potencias, impedancia desplazamiento angular, tipo de polaridad, etc.
- En caso de conexión de transformador de distribución trifásico, el responsable de la instalación debe cerciorarse que las polaridades de los dos o tres transformadores sean del mismo tipo de polaridad.
- El taller eléctrico realizara las pruebas de operación en presencia del responsable de instalar el transformador y/o personal de almacenes, de manera que se constate el buen funcionamiento del dispositivo, firmando el formato de prueba dando aceptación de estas.
- El responsable de instalar el transformador y/o personal de almacenes, deberá de verificar que el transformador lleve su viñeta de identificación.
- El lugar donde se va a instalar el transformador de distribución, deberá cumplir con los libramientos mínimos para garantizar la seguridad del personal que intervendrá en su instalación y maniobrabilidad de los dispositivos de seccionamiento o protección.
- Antes de iniciar con la instalación de un transformador o al ingresar a la subestación. Se debe de comunicar al COI.

Desarrollo del proceso

Solamente podrá intervenir en la instalación de transformador de distribución, personal que esté debidamente certificado y autorizado para la ejecución de esta actividad.

Antes de iniciar efectivamente el proceso de la instalación en el poste, se deberá aplicar las cinco reglas de oro y tomando las medidas de control de seguridad necesarias. Una vez ya se haya instalado el transformador deberá realizarse una revisión general de las conexiones eléctricas.

Posteriormente, se procederá a retirar todo el equipo de protección colectiva y herramienta utilizada.

Solicitar vía radio al COI, la autorización para energizar el transformador o el banco de transformadores al vacío. Dicha prueba de voltaje se debe de realizar de preferencia sin carga y antes de poner en servicio el transformador, para comprobar su correcta instalación y funcionamiento.

Deberán de efectuarse medición de voltaje y faseo para cada fase y que los valores se encuentren dentro de los límites de tolerancia establecidos por los requerimientos de calidad de servicio.

Informar al COI que el transformador se encuentra energizado y listo para tomar carga. Al tomar carga, se deberá de corroborar el adecuado servicio eléctrico en la zona.

Cuando ya se haya instalado el transformador y este quede sin servicio, se deberán hacer pruebas periódicas, que podrían efectuarse en un plan de mantenimiento preventivo al menos una vez al año.

3.2.9.2. Operación

Nivel de riesgo: alto

Uso obligatorio de equipo personal individual:

- Calzado de seguridad con puntera de acero
- Guantes de seguridad
- Gafas de seguridad
- Casco de seguridad clase E
- Arnés de seguridad
- chaleco reflectivo

Herramientas y equipos

Tabla XX. **Herramientas y equipo a utilizar**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Herramientas, EPI, EPC	1
Camión Grúa	1
Protecciones para líneas	6

Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 135.

Recomendaciones y emergencias

- Disponer del directorio telefónico ante emergencias
- Dejar en forma disponible el botiquín y el extintor ante emergencias
- Respetar todas las indicaciones de seguridad
- Ante dudas consultar a su supervisor

Nota: para la realización del trabajo como mínimo deberá de haber un liniero (1), un ayudante (2), un operador de grúa (en todos los casos es el piloto de la grúa) (3) y un Jefe de cuadrilla (4).

Objetivo

- Establecer los lineamientos generales para la operación de transformadores de distribución.

Alcance

- La aplicación de los lineamientos establecidos en esta instrucción operativa es de carácter obligatorio para todo el personal que ejecute operación en transformadores de distribución.

Responsabilidades

- Del supervisor: conocer las regulaciones aplicables, los estándares, equipo y sistemas y los requisitos obligatorios para los trabajos a ejecutar. Asegurar que el empleado conoce los riesgos asociados a la tarea y los procedimientos adecuados para la realización de trabajo de la tarea asignada. Efectuar la visita previa y la evaluación de riesgos, así como la preparación de la documentación para solicitar los permisos de trabajos en la red o las interrupciones requeridas para ejecutar el trabajo con la mayor seguridad posible.
- Del jefe de cuadrilla: velar por su seguridad, la de sus compañeros, así como en el desempeño del trabajo a realizar. Asegurar que el empleado conoce los riesgos asociados a la tarea y los procedimientos adecuados para la realización del trabajo de la tarea asignada. Definir en base a las

competencias y habilidades del trabajador, quien puede subirse a un poste, en el caso de trabajadores que estén preparándose para optar a un nivel superior en su puesto de trabajo.

- De los linieros y ayudantes: responsabilizar su seguridad y velar por la de sus compañeros. Los trabajadores deberán capacitarse y familiarizarse con todos los dispositivos de seguridad y su debido uso. Informar por escrito a su jefe inmediato sobre cualquier equipo inseguro, herramientas dañadas y conductores que no cumplan con la seguridad.

Tareas previas

- Realizar matriz de riesgos.
- Preparar y verificar el buen estado de las herramientas y el EPI antes de salir de la bodega.
- Posicionar el vehículo y señalizar delimitando el área de trabajo. Controlar tránsito en zonas de trabajo.
- Verificar los datos de la orden de trabajo. De acuerdo a lo indicado en la base o en división técnica.
- Informar al COI de los trabajos a realizar.
- Realizar una pequeña charla de aproximadamente 5 minutos, dirigida por el jefe de cuadrilla para la planificación del trabajo. Delegando las tareas de cada uno y los riesgos de trabajo.
- Revisar cada dispositivo del equipo a instalar para ver si hay señales de maltrato durante el manejo o daños de tránsito. Al encontrar alguna anomalía en este no se debe de instalar.
- Realizar una inspección minuciosa del poste antes de subir a desarmar la estructura.
- Planificar ejecución de la tarea en el punto de trabajo y evaluación de riesgos.

- Pruebas en transformador

Se deben realizar pruebas a los transformadores antes de poner en servicio y después de la instalación. Esto con el fin de determinar la funcionalidad del equipo nuevo y tener un registro de datos para una comparación de parámetros al momento de realizar trabajos correctivos o preventivos del transformador.

- Pruebas antes de poner en servicio un transformador

Las siguientes pruebas deben hacerse antes de poner en servicio un equipo nuevo.

- Prueba de resistencia de mantenimiento
- Prueba de relación transformación
- Prueba de voltaje al vacío
- Pruebas de corriente

Además, se pueden realizar las siguientes pruebas adicionales

- Medición de resistencia óhmica de los devanados
- Pruebas de corriente de excitación y pérdidas de carga
- Relación de fases y polaridad
- Pruebas de voltaje inducido
- Prueba de factor de potencia

Cuando se requiera instalar un transformador de distribución, el taller eléctrico deberá realizarle pruebas de polaridad y de voltaje en presencia del encargado de la cuadrilla de construcción y este a su vez deberá firmar en una

hoja de visto bueno que valida que el transformador está en buen estado para su instalación.

Para instalar un transformador por emergencia, se deberá tomar del lugar, destinado para estas situaciones. Para ello es necesario que se revisen los datos de placa del transformador a instalar con el fin de verificar que sea apropiado, poniendo especial atención al voltaje primario nominal voltaje secundario nominal, capacidad, polaridad e impedancia.

Para instalar un transformador en banco son importantes verificar los parámetros de impedancia (dentro de un rango de $\pm 7,5$ por ciento del valor de las otras unidades) y polaridad.

Criterios para la selección de conexiones

La selección de las conexiones depende de las exigencias que impone la operación. En las redes de distribución que usan tres fases con neutro, es necesario el uso de devanados secundarios en estrella, ya que estos tienen un punto accesible para el neutro. En los transformadores con devanado primario en delta y secundario en estrella o con primario en estrella y secundario en zigzag los desequilibrios o desbalances en la carga (cuando las fases no se encuentran igualmente cargadas), repercuten menos sobre la línea de alimentación primaria.

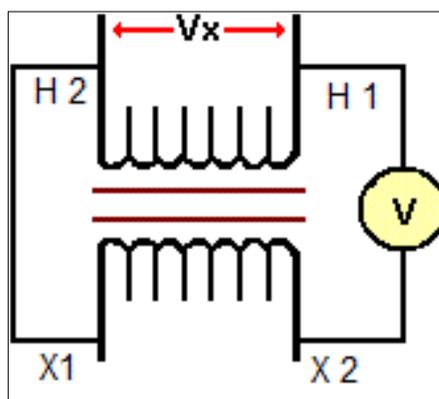
- Polaridad en un transformador Monofásico
- Esta polaridad puede ser aditiva o sustractiva.

Cuando un transformador no está especificado, la polaridad o se desconoce, se puede determinar por una simple medición de voltaje como se indica a continuación:

- Hacer una conexión entre las terminales de alto voltaje y bajo voltaje del lado derecho cuando se ve al transformador desde el lado de las boquillas y de bajo voltaje.
- Aplicar un voltaje bajo, por ejemplo 120 voltios a las terminales de alto voltaje y medir este voltaje con un voltímetro.
- Medir el voltaje de la terminal del lado izquierdo del lado de alto voltaje al terminal del lado izquierdo de bajo voltaje.

Si el voltaje anterior es menor que el voltaje a través de las terminales de alto voltaje, el transformador tiene polaridad sustractiva. Si este voltaje es mayor, entonces la polaridad transformador es auditiva.

Figura 70. **Prueba de polaridad para transformador**



Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 167.

- Conexión trifásica de transformador

La transformación trifásica se puede realizar por medio de tres transformadores monofásicos en conexión trifásica o por medio de transformadores trifásicos. Los métodos de conexión de los devanados para la conexión trifásica son los mismos, ya que sea que se usen tres devanados en un transformador trifásico, o bien tres transformadores monofásicos por separado, en conexión trifásica. Las conexiones trifásicas más comunes son las denominadas DELTA (Δ) ESTRELLA (Y).

- Conexión $\Delta - \Delta$

Esta conexión se usa con frecuencia para alimentar cargas de alumbrado pequeñas y cargas trifásica simultáneamente. Para esto se puede localizar una derivación en el punto medio del devanado secundario de uno de los transformadores conectándose a tierra y se conecta también el neutro del secundario. De esta manera, las cargas monofásicas se conectan entre los conductores de fase y neutro, por lo tanto, el transformador con la derivación en el punto medio toma dos partes de la carga monofásica y una tercera parte de la carga trifásica. Los otros dos transformadores cada uno toman un tercio de las cargas monofásicas y trifásicas.

Para poder cargar al banco trifásico en forma balanceada, se deben cumplir con las siguientes condiciones.

- Todos los transformadores deben tener idéntica relación de transformación
- Todos los transformadores deben tener el mismo valor de impedancia

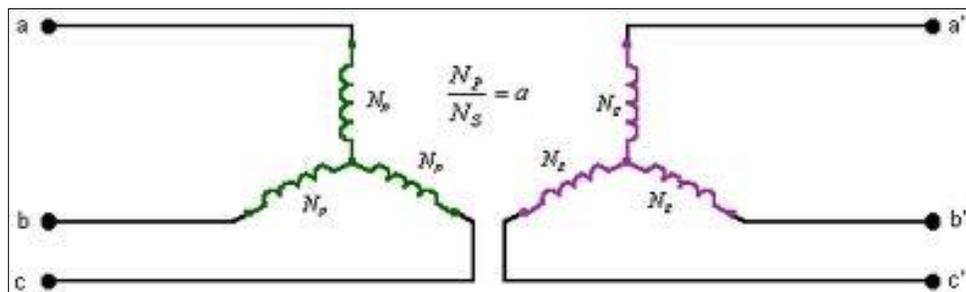
- Todos los transformadores deben conectar en el mismo *tap* o derivación
- Conexión Δ abierta – Δ abierta

La conexión delta – delta representa en cierto modo la más flexible de las conexiones trifásicas. Si uno de los transformadores se daña o se retira de servicio, los otros dos pueden continuar operando en la llamada conexión delta – abierta o V. Con esta conexión se suministra aproximadamente el 58 por ciento de la potencia nominal que entrega un banco en conexión delta – delta.

En la conexión delta abierta, las impedancias de los transformadores no necesitan ser iguales necesariamente, aunque esta situación es preferible cuando es necesario cerrar la delta con un tercer transformador.

La conexión delta abierta, se usa normalmente para condiciones de emergencia, cuando en una conexión delta – delta, del punto medio del secundario de uno de los transformadores se puede tomar una derivación para alimentar pequeñas cargas de alumbrado o bien otros tipos de cargas.

Figura 71. **Conexión Δ abierta – Δ abierta**



Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 169.

- Conexión estrella – Δ

Esta conexión se usa con frecuencia para alimentar cargas trifásicas grandes de un sistema trifásico de alimentación conectado en estrella. Tiene la limitante de que para alimentar cargas monofásicas y trifásicas en forma simultánea, no dispone neutro.

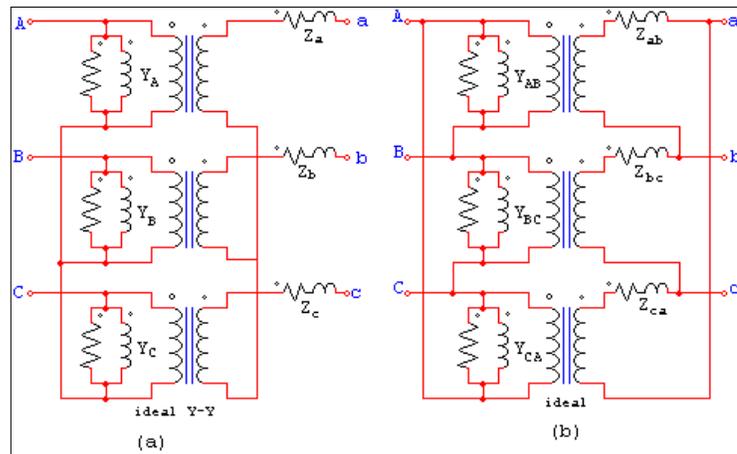
Por otra parte, tiene la ventaja relativa de que la impedancia de los tres transformadores no necesita ser la misma en esta conexión.

Las relaciones entre corrientes y voltaje de fase de línea a línea para la conexión estrella – delta son las mismas que tienen en la conexión delta – estrella.

- Conexión estrella – estrella

Esta conexión se usa cuando se requiere alimentar grandes cargas monofásicas en forma simultánea, con cargas trifásicas. También se usa solo si el neutro del primario se puede conectar sólidamente al neutro de la fuente de alimentación ya sea con un neutro común o a través de una tierra. Cuando los neutros de ambos lados del banco de transformadores no se unen, el voltaje de línea a neutro tiende a distorsionarse.

Figura 72. **Conexión estrella - estrella**



Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 170.

- **Conexiones de transformadores en paralelo**

Los transformadores se pueden conectar en paralelo por distintas razones, las principales están relacionadas con problemas de confiabilidad y de incremento en la demanda. Cuando excede o se está a punto de exceder la capacidad de un transformador ya en operación. Para conectar los transformadores en paralelo y garantizar su correcta operación se deben cumplir ciertas condiciones como son:

- Deben tener los mismos voltajes primarios y secundarios
- Deben tener los mismos valores de impedancia expresado en por ciento o por unidad.
- Se debe verificar que la polaridad de los transformadores sea la misma
- Debe de conectarse tanto en primario como en secundario a las mismas fases

Antes de conectar un transformador a la red de distribución de baja tensión o acometida exclusiva, deberán hacerse pruebas a fin de verificar algunas situaciones anormales y una vez puesto en operación deberán tomarse lecturas de voltaje y corriente para cerciorarse que el voltaje es el correcto en la red y comprobar que el transformador no queda sobre cargado. Si el voltaje medido no es nominal o está fuera del rango permitido por las normas de calidad de producto teórico deberá efectuarse el ajuste de tap respectivo.

Disposiciones finales

- Completar los datos requeridos en la orden de servicio u orden de atención.
- Una vez finalizada la tarea, recoger todos los residuos y material sobrante en el área donde se realizó el trabajo, los cuales deberán ser dispuestos adecuadamente dentro de la grúa para que sean debidamente trasladados hasta el punto donde se realiza la disposición de los mismos.

Una vez finalizada la tarea, el equipo de trabajo deberá realizar un análisis de la ejecución de la misma, comparando lo que fue planeado con lo que fue ejecutado, evaluando que fue hecho y que no fue hecho en forma segura y que puede ser mejorado en la planificación previa para una próxima ejecución.

3.3. Costos

A continuación se describe detalladamente los costos que incurrirán en los procedimientos de seguridad industrial.

3.3.1. Planilla

La planilla mensual actual alcanza un costo de: Q. 185 390,00 más un costo de horas extras de Q. 12 350,00 (que varía en aproximadamente un ± 10 por ciento). Esto hace un total de Q. 197740,00 mensual de costo de mano de obra en nuestra atención de servicios eléctricos.

Con el plan de implementación de seguridad industrial se pretende contratar un ingeniero electricista que será el jefe del departamento de seguridad industrial y tendrá un sueldo de Q. 6 500,00 y un supervisor que tendrá un sueldo de Q. 4000,00. Así también se toma en cuenta que se les aumentará de sueldo a los 2 supervisores que se tienen ya, el aumento a cada uno será de Q. 500,00 lo que hace un total de Q. 1000,00. También se le aumentará Q. 350,00 a cada uno de los 3 jefes de cuadrilla que laboran, lo que hace un total de Q. 1050,00.

Por lo que el incremento mensual en la planilla se describe a continuación:

Tabla XXI. **Incremento de planilla**

Ingeniero Electricista	Q6500,00
Supervisor	Q4 000,00
Aumento a Supervisores	Q1 000,00
Aumento a Jefes de Cuadrilla	Q1 050,00
TOTAL DE INCREMENTO	Q12 550,00

Fuente: elaboración propia, fecha: agosto 2011.

La planilla mensual aumentará en un 5,97 por ciento.

3.3.2. Señalización

Los costos de Señalización se describen en la siguiente tabla, según cotizaciones realizadas:

Tabla XXII. **Inversión de señalización**

Señal	Tamaño	Cantidad	Precio Unitario	Total
Ruta de evacuación Derecha	10 X 14 pulgadas	10	Q 56,00	Q 560,00
Ruta de evacuación Izquierda	10 X 14 pulgadas	10	Q 56,00	Q 560,00
Salida de Emergencia	10 X 14 pulgadas	10	Q 56,00	Q 560,00
Punto de reunión	10 X 14 pulgadas	5	Q 56,00	Q 280,00
Uso obligatorio de Gafete	10 X 14pulgadas	10	Q 56,00	Q 560,00
Basura en su lugar	10 X 14 pulgadas	6	Q 56,00	Q 336,00
Comedor	10 X 14 pulgadas	2	Q 56,00	Q 112,00
Logo Empresa	18 X 14 pulgadas	40	Q 65,00	Q 2 600,00
Logo Empresa Electrica	18 X 10 pulgadas	40	Q 60,00	Q 2 400,00
Numeración	18 X 14 pulgadas	40	Q 65,00	Q 2 600,00
Cinco Reglas de Oro	10 X 24 pulgadas	25	Q 60,00	Q 1 500,00
Equipo Personal de Seguridad	10 X 14 pulgadas	25	Q 60,00	Q 1 500,00
TOTAL				Q13 568,00

Fuente: elaboración propia, fecha: agosto 2011.

3.3.3. Materiales

El costo de los materiales no se verá afectado, pues nuestros clientes nos proporcionan los materiales necesarios para efectuar los trabajos de los servicios requeridos.

3.3.4. Costo de servicios

El costo del servicio se aumentará para poder recuperar los incrementos de los rubros anteriores, pero para lograr esto se le hizo una propuesta a nuestra empresa cliente, por lo que se encuentra en proceso, y el incremento aumenta en un 25 por ciento de los precios que tenemos actualmente.

3.4. Mantenimiento de herramienta

El mantenimiento de la herramienta, como se ha clasificado previamente, puede listarse según las actividades o tiempo de uso de la herramienta, definir el mantenimiento preventivo, según especificaciones del fabricante o bien el mantenimiento correctivo, definiendo las actividades, tiempo de operación, piezas de desgaste y durabilidad de sus componentes.

3.4.1. Preventivo

El mantenimiento preventivo se puede definir como el cambio o manutención de herramientas según las especificaciones básicas del fabricante, la programación de los mantenimientos preventivos se describirán a continuación:

Tabla XXIII. **Mantenimiento para herramienta**

No.	Equipo	Tipo de equipo	MTTO	Frecuencia de MTTO
			(I) INTERNO (E) EXTERNO	
1	Pértigas aislantes	Operativo	I	Anual
2	Grúas (brazo aislante)	Operativo	E	3 años
3	Grúas (motor)	Operativo	E	3500 kilómetros
4	Cortadora hidráulica	Operativo	E	6 meses
5	Caimanete Hidráulico	Operativo	I	4 meses
6	Cortacables	Operativo	I	4 meses
7	Mantas aislantes, protectores aislantes rígidos y flexibles	Operativo	I	4 meses
8	Guantes aislantes	Operativo	E	6 meses
9	Mangas aislantes	Operativo	E	6 meses

Fuente: elaboración propia, fecha: agosto 2011.

3.4.2. **Correctivo**

El mantenimiento correctivo varía según la operación del equipo, sus elementos funcionales y su tiempo de operación, existe una amplia gama de mantenimientos correctivos.

Corrección de las averías o fallas, cuando éstas se presentan, y no planificada mente, al contrario del caso de Mantenimiento Preventivo.

Esta forma de Mantenimiento impide el diagnóstico fiable de las causas que provocan la falla, pues se ignora si falló por mal trato, por abandono, por desconocimiento del manejo, por desgaste natural, de los cuales solo se mencionarán los siguientes, según su género o tipo de maquinaria:

Maquinaria móvil

- Reparación de cilindro hidráulico
- Soldadura en chasis
- Reparación mayor de transmisión delantera
- Reparación mayor de transmisión trasera
- Reparación mayor de doble
- Reparación mayor de motor
- Reparación mayor de ejes diferenciales
- Cambio de sistemas de rodaje o llantas
- Fallas en sistemas eléctricos
- Calibración y ajuste de frenos
- Lubricación del sistema hidráulico
- Reparación del *winch* de la canasta

Herramientas

- Filo de navaja
- Oxido en alicates y cangrejos
- Cambio de cobertor de Pértigas
- Rupturas en mantas
- Lubricación en Caimanetes
- Calibración a multi-metro

- Cambio de cadena a Micas
- Cambio de barbiquejo a Cascos
- Calibración de *Load-Boster*

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

4.1. Plan de acción

Plan que prioriza las iniciativas más importantes para cumplir con ciertos objetivos y metas, con el fin de lograr mejoras.

4.1.1. Proceso de política básica de la seguridad industrial

Se creará la planificación estratégica para el departamento de seguridad industrial y se describe a continuación:

4.1.1.1. Misión

Prevenir los riesgos laborales, a través del diseño e implementación de los programas de seguridad ajustados a las necesidades de cada dependencia, promoviendo condiciones trabajo seguro y velando por la salud integral física, social y emocional de los trabajadores.

4.1.1.2. Visión

Ser líderes en el campo de los servicios eléctricos a nivel nacional, brindando toda la seguridad industrial a nuestro personal.

4.1.1.3. Valores

Los valores son principios que nos permiten orientar nuestro comportamiento en función de realizarnos como personas. Son creencias fundamentales que nos ayudan a preferir, apreciar y elegir unas cosas en lugar de otras, o un comportamiento en lugar de otro. También son fuente de satisfacción y plenitud. Por lo que utilizaremos los más relacionados a nuestro trabajo que son:

- Integridad

Trabajar con niveles óptimos de seguridad, demostrando continuamente nuestro compromiso a ser un equipo responsable, ético y respetando los principios de equidad y nuestra identidad.

- Participación

Compromiso a participar en nuestro programa de seguridad mediante una comunicación efectiva y solidaria para realizar un trabajo seguro.

- Responsabilidad

Involucrarnos en asumir con iniciativa y responsabilidad la tarea de crear un ambiente de trabajo seguro.

- Respeto

Respetar a las personas, su calidad de vida, su cultura y trabajar con seguridad en equipo.

- Aprendizaje

Escuchar y compartir nuestros conocimientos buscando otros nuevos y aceptando que se puede aprender, mejorando nuestra calidad de vida obteniendo mejores resultados en calidad.

- Reconocimiento

Reconocer las prácticas seguras de nuestros trabajos como resultados de una actitud proactiva, sustentada en la empatía, lo que nos permite entender los logros en seguridad y celebrarlos como si fueran nuestros.

- Desempeño

Tener un desempeño óptimo y seguro, con altos niveles de competencia a través de nuestro esfuerzo para una mejora continua.

- Honestidad

Es aquella cualidad humana por la que la persona se determina a elegir actuar siempre con base en la verdad y en la auténtica justicia (dando a cada quien lo que le corresponde, incluida ella misma).

4.1.2. Implementación del plan

Se utilizara la herramienta del círculo de *Deming* para la implementación del plan que consiste en:

- Planificar

Planear es el hecho de establecer lo que voy a hacer. No sería nada más que contestarse las siguientes preguntas:

¿Qué es lo que voy a hacer?

¿Por qué lo voy a hacer? el porqué es una pregunta esencial ya que si ésta no está clara tenemos acciones que no agregan valor.

¿Cómo lo voy a hacer?

¿Cuándo lo voy a hacer, cuándo lo empiezo, cuándo lo termino?

¿Dónde lo voy a hacer?

¿Quién lo va a hacer? , y la pregunta que dicen que uno debe hacerse al final:

¿Cuánto me va a costar?

Estas preguntas deben estar contestadas en la etapa de planear. La planificación será mucho más fácil si definimos los objetivos de lo que quiero alcanzar, y es más fácil también la verificación, que es la tercera etapa, verificar si lo que hicimos corresponde a lo planeado. Una mala planificación no me permite una muy buena ejecución y tampoco una correcta verificación. Por lo tanto, la etapa de planificación es fundamental.

- Hacer

No es nada más que llevar a cabo lo planeado, pero nosotros no estamos en un mundo perfecto sino en uno perfectible, por lo tanto, se debe hacer un control adecuado. Si nosotros en la etapa de planificación definimos indicadores, aquí es el momento en que nosotros controlamos todos los indicadores. Si nosotros definimos mecanismos de control de nuestros procesos, aquí se ve la eficacia de esos mecanismos de control para llevar

adelante lo planeado. En esta etapa, es en donde aparecen problemas, en donde realizamos procesos del capítulo 3.

- Verificar

Es decir, comprobar que lo que hicimos, corresponde a lo planeado y en esta etapa se pueden aparecer 3 ciclos:

- Ciclo de mantenimiento: si lo que hacemos, si corresponde a lo planeado, es el momento de estabilizar el proceso, es importante definir claramente que hacemos, capacitar a la gente, definir los métodos, los mecanismos de operación y control y que sean claramente entendidos por la gente.
- Ciclos de corrección, lo que se hace cuando lo que estaba previsto, no corresponde a lo planeado. Comprende dos tipos de acciones: la corrección, es decir, corregir el problema en ese instante y la acción correctiva: hacer para que el problema no vuelva a ocurrir.
- Ciclo de mejoramiento, pasado un cierto tiempo, en mis procesos debo pensar en qué puedo hacer para mejorar lo planeado. Aquí se pueden generar ideas, tratar de buscar datos, el ver un análisis de la competencia, el ver las potenciales tendencias, y determinar oportunidades de mejora. Esto corresponderá a las acciones preventivas, me lleva un análisis de riesgos, y al mejoramiento continuo.
- Abran varios formularios que reflejaran el cumplimiento de los lineamientos, como uso de herramienta adecuada, uso de uniforme completo, uso de equipo personal de seguridad.

- Actuar

En base a los formularios, debemos tomar medidas, como por ejemplo que algún trabajador no posee uniforme completo o equipo de seguridad, alguna herramienta ya no está funcionando, o bien la necesidad de hacer algún mantenimiento ya sea preventivo o correctivo a las grúas.

4.1.2.1. Programa de Seguridad

Se llevaran a cabo en base a 3 planes que son:

4.1.2.1.1. Capacitaciones

Se deben tomar en cuenta varios aspectos para elaborar un programa de capacitación en la empresa, como los lineamientos generales, los materiales del curso y métodos de información. Las capacitaciones se realizan debido a las siguientes necesidades de la empresa:

- Para formar a los nuevos trabajadores
- Cuando se desea transmitir nueva información
- Cuando se necesita mejorar métodos y rendimiento de los trabajadores

El plan básico de capacitación debe contener como mínimo los siguientes puntos:

- Título (se debe indicar en forma clara y concisa el tema que se va a tratar)

- Objetivo

Debe expresar en forma cuantitativa y cualitativa lo que el asistente debe saber o será capaz de hacer al finalizar la capacitación.

- Métodos auxiliares

Se desarrollarán elementos tales como el equipo o herramientas audiovisuales que vayan a emplearse así como los gráficos, diapositivas, películas, etc.

- Introducción

Debe expresar el ámbito del tema, indicando el valor del tema y estimulando la reflexión sobre el tema.

- Desarrollo

Debe indicar cómo han de aplicar los participantes en forma inmediata el tema a sus necesidades, puede tratarse de la resolución de problemas en la ejecución de trabajo práctico o de la contestación de preguntas sobre la comprensión y procedimiento.

- Resumen

Debe contener los puntos principales, atar cabos sueltos, además de reforzar los puntos débiles de la capacitación.

4.1.2.1.2. Planes de contingencia

El propósito de este plan es promover la protección y seguridad de todo el personal asociado a las actividades de los servicios de la empresa. El plan presenta medidas que se deberán seguir en situaciones de emergencia. Todo el personal asociado con estos servicios debe de tener conocimiento del plan de contingencia.

Las contingencias están referidas a la ocurrencia de efectos adversos sobre el ambiente por situaciones no previsibles, de origen natural, que están en directa relación con el potencial de riesgo y vulnerabilidad del área y del proyecto. Estas contingencias, de ocurrir, pueden afectar los procedimientos, la seguridad de las obras, la integridad o salud del personal que laborará en el proyecto y de terceras personas.

Este plan ha sido preparado teniendo en cuenta las diferentes actividades que comprende los procedimientos en la fase de operación.

- **Objetivos**

El objetivo principal del Plan de Contingencias es prevenir y controlar sucesos no planificados, pero previsibles, y describir la capacidad y las actividades de respuesta inmediata para controlar las emergencias de manera oportuna y eficaz. Los objetivos específicos son:

- Establecer un procedimiento formal y escrito que indique las acciones a seguir para afrontar con éxito un accidente, incidente o emergencia, de tal manera que cause el menor impacto a la salud y al ambiente

- Optimizar el uso de los recursos humanos y materiales comprometidos en el control de derrames, fugas y emergencias
- Establecer procedimientos a seguir para lograr una comunicación efectiva y sin interrupciones entre el personal
- Alcance del plan
 - El plan de Contingencias permitirá proveer una guía de las principales acciones a seguir ante una contingencia, para salvaguardar la vida humana.
 - El plan de Contingencias contempla acciones de respuesta para casos de desastres y emergencias con implicancias sobre el medio natural o social. El plan está diseñado para hacer frente a situaciones cuya magnitud será evaluada en cada caso.
- Clasificación

Las contingencias se clasifican en cuatro niveles, dependiendo de varios factores:

- Nivel I: la situación puede ser fácilmente manejada por el personal de la empresa. Se informará al responsable de Seguridad. No requiere ser informado con urgencia al Coordinador o Supervisor
- Nivel II: no hay peligro inmediato fuera del proyecto pero existe un peligro potencial de que la contingencia se expanda más allá de los límites de la misma. Se debe informar al encargado de seguridad industrial o bien al supervisor.

- Nivel III: se ha perdido el control de las operaciones. Cabe la posibilidad de que hayan heridos graves e inclusive muertos entre los trabajadores. Se debe informar al encargado de seguridad industrial o bien al supervisor.
- Nivel IV: se ha perdido el control de las operaciones. Hay heridos graves o muertos. Se debe informar al encargado de seguridad industrial o bien al supervisor.
- Fases de la contingencia
 - Detección y notificación.
 - Evaluación e inicio de la acción: una vez producida la contingencia y evaluada por el Responsable de Seguridad Industrial, se iniciarán las medidas de control y contención de la misma.
 - Control: el control de una contingencia exige que el personal del proyecto esté debidamente capacitado para actuar bajo una situación de emergencia. Este control implica la participación de personal propio, como también la contratación de terceros especializados, utilización de los elementos y disponer las obras y equipos necesarios para actuar en consecuencia.
 - Capacitación del personal: durante el desarrollo de las actividades del proyecto, la capacitación de los trabajadores consistirá en charlas de seguridad industrial. Es importante que cada trabajador del proyecto entienda la obligación de reportar todos los accidentes e incidentes de salud, seguridad, propiciando la retroalimentación del sistema de prevención de nuevos eventos de riesgo. La capacitación se realizará siguiendo los lineamientos del plan de capacitación.

4.1.2.1.3. Plan de simulacro

Se pretende planificar, efectuar y evaluar las actividades que se deben realizar antes, durante y después de una emergencia o un accidente.

- **Objetivo**

Preparación y prueba de acciones a tomar de la empresa, a través de la realización de un simulacro, con el fin de evaluar su efectividad en caso de presentarse una emergencia real.

- **Alcance**

Inicia con la definición de un escenario de emergencia en la empresa para realizar un Simulacro y termina con la evaluación y definición del plan de mejora al plan general. Aplica para todas las áreas de la empresa. El plan de simulacro permitirá proveer información de las acciones tomadas por las brigadas de emergencia.

- **Planificación**

Se elaboró el siguiente formulario para planificar los diferentes simulacros que se puede realizar:

Figura 73. Planificación de simulacro

Planificación de Simulacro		Código:	
		Revisión:	0
		Fecha:	
		Páginas:	1 / 1
Simulacro No.:		Fecha:	
1. Tipo de emergencia: (Marcar con una X)			
		<ul style="list-style-type: none"> - Incendio - Sismo - Primeros auxilios - Accidente de alturas - Evacuación general (en caso de estar en la bodega) - Accidente de Contacto Eléctrico - Derrames 	
2. Descripción de Escenario:			
3. Personal que se va a involucrar: (Puestos)			
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Específico con apoyos externos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Ayudas exteriores (bomberos, policías, hospitales, ambulancias, etc.). ▪ Específico sin apoyos externos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Personal de la empresa 	
4. Tipo de aviso: (Marcar con x)			
		<ul style="list-style-type: none"> a) Avisando al personal afectado del día pero no de la hora. b) Avisando al personal afectado de la semana en la que va a hacerse un simulacro. c) Realizar un simulacro sin avisar. 	
5. Lugar donde se inicia el suceso: (Describir referencias específicas)			
		No aplica	
6. Fecha:		7. Hora:	
8. Objetivos: (Marcar con x)			
		Comprobación de la actuación de Emergencia	
		Comprobación de los medios técnicos (teléfonos y radios)	
		Comprobar la eficacia de la organización en conjunto con el Jefe de Seguridad Industrial	
		Capacidad de evacuación aislamiento del área	
		Respuesta del personal	
		Tiempos de respuesta	
		Comprobar la actuación personal externo (contratistas)	
		Otros. Especificar	
9. Requisitos:			
		Capacitación específica de las brigadas	
		Sesión informativa a todo el personal de la empresa para dar a conocer el plan de emergencia así como sus actuaciones específicas contenidas en instructivos dependiendo del tipo de emergencia	
		Disponer de los medios técnicos necesarios (teléfonos, radios, cronómetros, botiquín de primeros auxilios, etc.)	

Fuente: elaboración propia, fecha: noviembre 2011.

- Ejecución

En este punto debemos de realizar el simulacro, tomando en cuenta todos los factores que se pudieran dar durante la emergencia o bien el accidente.

- Evaluación

La realización de un simulacro permite verificar tanto la operatividad, como detectar posibles deficiencias en su implantación. Por ello resulta imprescindible realizar una autoevaluación de su desarrollo, con objeto de poder extraer conclusiones prácticas que permitan mejorar los aspectos que hayan mostrado deficiencias.

Para ello, tras la finalización del simulacro, el Jefe de Seguridad Industrial recabará los datos en base al formulario de Evaluación de Simulacros (figura 88). El reporte que se debe de efectuar debe de contener al menos lo siguiente:

- Principales aspectos: tipología de sucesos y categorías de emergencia simuladas. Organización y apoyo de actividades como respuesta a la emergencia.
- Resultados principales: grado de cumplimiento de cada uno de los objetivos fijados en el Plan del Simulacro. Evaluación de las acciones de respuesta desarrolladas, las cuales comprenderán, entre otras, las de: capacidad para evaluar, clasificar, activar, notificar, adoptar a tiempo acciones correctoras, de protección, de asistencia y de apoyo técnico. Acciones de concentración, recuento, localización y evacuación del personal.

- Desviaciones o deficiencias observadas y medidas correctoras a implantar.
- Programa para la implantación de las medidas correctoras por los responsables correspondientes.
- Anexo con las conclusiones parciales obtenidas y registradas por los evaluadores internos del simulacro (jefe de proyecto, supervisor de proyecto y gerentes).
- Se debe de realizar un informe anual con el acumulado de los simulacros realizado. Se deben de realizar al menos 5 simulacros de diferente tipo al año.

Figura 74. Evaluación de simulacro

Evaluación de Simulacro		Código:	
		Revisión:	0
		Fecha:	
		Páginas:	1 / 1
Simulacro No.:		Fecha:	
1. Tipo de emergencia: (Marcar con una X)			
		<ul style="list-style-type: none"> - Incendio - Sismo - Primeros auxilios - Accidente de alturas - Evacuación general (en caso de estar en la bodega) - Accidente de Contacto Eléctrico - Derrames 	
2. Descripción de Escenario:			
3. Personal que se involucro: (Puestos)			
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Específico con apoyos externos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Ayudas exteriores (bomberos, policías, hospitales, ambulancias, etc.) ▪ Específico sin apoyos externos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Personal de la empresa 	
4. Calificaciones: (1 a 10 dentro del Cuadro)			
		<ul style="list-style-type: none"> a) Tiempo reacción e información a jefe inmediato o a jefe de Seguridad Industrial de la Brigada de Emergencia. b) Utilización de herramientas necesarias en plan de acción ante la emergencia o accidente. c) Grado de Cumplimiento con cada uno de los objetivos fijados. 	
5. Descripción y Auto Evaluación del Simulacro (Elaborado por Jefe de Seguridad Industrial)			
6. Comentarios del personal involucrado en el Simulacro			
7. Mejoras planteadas por el personal involucrado en el Simulacro			

Fuente: elaboración propia, fecha: noviembre 2011.

4.1.2.2. Control

Para poder aplicar un plan de acción se requiere llevar un control documentado, para así lograr mejorar los puntos en donde se encuentren deficiencias. A continuación se describe la propuesta para controlar los trabajos.

4.1.2.2.1. Inspecciones de campo

Las visitas técnicas deben de ser efectuadas periódicamente según indica el siguiente cuadro:

Tabla XXIV. **Frecuencia de visitas**

Puesto	Visitas Técnicas
Jefe de Proyecto	5 mensuales
Jefe de Seguridad Industrial	15 mensuales
Auxiliar de Proyecto	5 mensuales
Supervisor de Proyecto	20 mensuales
Supervisor de Seguridad	3 diarias

Fuente: elaboración propia, fecha: agosto 2011.

4.1.2.2.2. Evaluación

Se elaboraron los siguientes formularios para efectuar la evaluación de visitas de técnicas:

Figura 75. Evaluación de trabajos en altura

	VISITAS DE OBRA (ESPECIALES)	Tipo de Trabajo: ALTURA
--	-------------------------------------	------------------------------------

VISITA DE OBRA N°: _____ OOTT _____ FECHA: _____

CONDICIONES GENERALES:

PROTEC INDIVIDUALES	TIENEN	USAN	ESTADO	PROTEC COLECTIVAS	TIENEN	USAN	ESTADO
Casco				Pértigas Anticaídas			
Calzado				Gancho abierto			
Guantes				Gancho cerrado			
Vestuario: Vaquero <input type="checkbox"/> Proban <input type="checkbox"/>				Corbata			
Altochut (12 ø mm)				Doble tiradera			
Cuerda Auxiliar c/gancho (1,5m)				Cuerda de 11 ø mm			
Cinturón: Anticaídas <input type="checkbox"/> Sujeción <input type="checkbox"/>				Cintillos (tipo escalada)			
Tiradera: Normal <input type="checkbox"/> Reglex <input type="checkbox"/>				Trepolines <input type="checkbox"/> / Treparadores <input type="checkbox"/>			

Tienen todos los afectados formación acreditada en el uso de EPI's y Sistemas Anticaídas: SI NO

APOYOS DE: MADERA HORMIGÓN TUBULARES

	NO	SI	NO
Han comprobado el estado y resistencia del apoyo			
Han arriostrado, si el trabajo modifica su estado de equilibrio			
Suben y bajan con tiradera ahorcada (doble vuelta)			
Trabajando en el apoyo utilizan la cuerda auxiliar c/gancho (1,5m)			
Emplean otro sistema anti caídas alternativo? Tiene garantía?			
Cuales:			

APOYOS DE CELOSIA: ELÉCTRICOS COMUNICACIONES

	NO	SI	NO
Han comprobado el estado de los elementos del Sistema Anticaídas empleado (ø cuerda y altochut, gancho, pértigas, mosquetones, cintillas, tiraderas, cinturón)			
Usan el Sistema Anticaídas de: PERTIGA <input type="checkbox"/> , ESCALADA <input type="checkbox"/> , OTRO			
Es adecuado y esta bien motado en la cuerda el: ALTOCHUT <input type="checkbox"/> , MODULADOR <input type="checkbox"/>			
Trabajando en el apoyo utilizan la cuerda auxiliar c/gancho (1,5 m.)			
Si trabajan en crucetas tienen montadas LINEAS DE VIDA SECUNDARIAS			
Emplean otros medios de seguridad / anticaídas especiales:			
Cuales:			

SOBRE OTROS EQUIPOS / ESTRUCTURAS / SUPERFICIES (.....):

	NO	SI	NO
Emplean algún Sistema Anticaídas alternativo con garantías:			
Es adecuado y seguro el medio de acceso al punto de trabajo			

ANDAMIOS: FIJOS MÓVILES

	NO	SI	NO
Estructura (alto, largo, ..), bien montada y con arriostramientos propios <input type="checkbox"/> o externos <input type="checkbox"/>			
Plataforma: PISO COMPLETO <input type="checkbox"/> HASTA BARNDELLAS (superior <input type="checkbox"/> e intermedia <input type="checkbox"/>) y RODAPIE <input type="checkbox"/>			
Los pies tienen RUEDAS CON FRENO <input type="checkbox"/> , PIES REGULABLES <input type="checkbox"/> Y SUELO RESISTENTE <input type="checkbox"/>			
El acceso es correcto y seguro			
Emplean Cinturón de Seguridad: ANTICAIDAS <input type="checkbox"/> , SUJECCION <input type="checkbox"/>			

ESCALERAS MANUALES

	NO	SI	NO
Están en buen estado, largueros, peldaños, barniz			
Tienen zapatas ANTIDESLIZANTES <input type="checkbox"/> , PIES REGULABLES <input type="checkbox"/>			
Las de tijera, tienen cadena de seguridad (no trabajar a horcadas)			
Asciende / desciende con las manos libres y de frente a la misma			
Son adecuadas y resistentes, las zonas de apoyo superior <input type="checkbox"/> e inferior <input type="checkbox"/>			
La separación del punto de apoyo en el suelo a la pared es aprox. 1/4 de su longitud			
Está garantizada la sujección en la parte superior <input type="checkbox"/> y/o inferior <input type="checkbox"/>			
Utilizan algún Sistema de Protección Anti caídas. Cual:			

OBSERVACIONES:

FIRMA Y FECHA: TÉCNICO DE SEGURIDAD MANDO DE OBRA:

PRL-0550-004-1-3

Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 235.

Figura 76. Evaluación de trabajos eléctricos

VISITAS DE OBRA (ESPECIALES)				Tipo de Trabajo: ELECTRICOS			
VISITA DE OBRA N°: _____ OOTT _____				FECHA: _____			
CONDICIONES GENERALES:							
PROTEC INDIVIDUALES	TIENEN	USAN	ESTADO	PROTEC COLECTIVAS	TIENEN	USAN	ESTADO
Casco				Equipo de puesta a tierra			
Pantalla facial				Detector de ausencia de tensión			
Gafas inactivas				Discriminador de tensión			
Gafas contraimpactos				Localizador de cables			
Guantes dieléctricos (caducidad)				Pértigas de puesta a tierra			
Guantes de algodón				Tela vinílica / pantallas			
Guantes p/mecánica				Manta / Banqueta aislante			
Guantes ignífugos				Vallas / Señaliz. Zona Trabajo			
Calzado de seguridad				Extintores de incendio			
Ropa Proban (Ignífuga)				Cortacables aislante			
Chaqueta de maniobras (Ignífuga)				Identificador de cables			
Están habilitados los afectados: en A.T. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> ; en B.T. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>							
El resto tienen acreditación de: AUTORIZADOS SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> ; CUAFICADOS SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>							
Tienen al menos trabajadores formación de Primeros Auxilios en el último año SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>							
TRABAJOS EN DESCARGO: A.T. <input type="checkbox"/> , B.T. <input type="checkbox"/>				N/A	SI	NO	
Tienen permiso de trabajo / Parte de Entrega de Zona Protegida							
Han comprobado, si se puede, apertura de fuentes de alimentación							
Han comprobado, si se puede, el bloqueo / señalización de elementos de maniobra							
Han verificado ausencia de tensión en todos los puntos de trabajo antes de empezar							
Han puesto a tierra y en cortocircuito todos los conductores a ambos lados la zona de trabajo:							
Esta correctamente delimitada y señalizada la zona de trabajo							
Para reponer tensión, al finalizar el trabajo: 1) Reagrupar personal, 2) Retirar señales/limites, 3) Retirar P.A.T. y C.C. , 4) En su caso, desbloquear elementos de corte y cerrar circuitos, 5) Devolver descargo							
TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE TENSIÓN: A.T. <input type="checkbox"/> B.T. <input type="checkbox"/>				N/A	SI	NO	
Han determinado un trabajador autorizado (BT) / Cualificado (AT) la viabilidad del trabajo							
Se ha protegido con garantía (Barreras / Pantallas) la Zona de Trabajo de Peligro							
Si la Z.T. esta delimitada con precisión, la distancia al P. Peligro será > D prox-1 (según valor de tensión)							
Si la Z.T. no esta delimitada con precisión, la distancia al P. Peligro será >D prox-2 (s/ valor de tensión)							
Están informados todos los trabajadores de la proximidad de tensión y los puntos de tensión							
NOTA: Las Herramientas u objetos que use el trabajador, se consideraran como una prolongación de su cuerpo							
TRABAJOS EN TENSIÓN: A.T. (Contacto <input type="checkbox"/> ; Distancia <input type="checkbox"/> ; Potencial <input type="checkbox"/>) B.T. <input type="checkbox"/>				N/A	SI	NO	
TET A.T., están habilitado los trabajadores afectados (curso TET A.T.)							
TET A.T., tienen vigor el reclinaje (maximo un año)							
TET A.T., tiene <input type="checkbox"/> y cumplen el procedimiento específico de ese trabajo							
Tienen permiso de trabajo autorizado: A.T. <input type="checkbox"/> B.T. <input type="checkbox"/>							
TET A.T., han solicitado eliminar reenganches automáticos							
TET A.T., tienen confirmación de eliminación de reenganches automáticos							
TET A.T., han complementado al inicio la lista de preparación del trabajo							
Han comprobado el estado de equipo de trabajo A.T. <input type="checkbox"/> , B.T. <input type="checkbox"/> (pértigas, protecciones, herramientas)							
TET B.T., están habilitados los trabajadores afectados (curso TET B.T.)							
TET B.T., tienen <input type="checkbox"/> , cumplen <input type="checkbox"/> y conocen <input type="checkbox"/> el/los procedimientos del trabajo que ejecutan							
CONDICIONES ESPECIALES DE TRABAJO				N/A	SI	NO	
CABLES	Han identificado con medios técnicos fiables el conductor de trabajo						
SUBTERRANEOS	Si hay mas cables, están bien protegidos						
	Necesitan emplear cortacables aislantes; MANUAL <input type="checkbox"/> HIDRAULICO <input type="checkbox"/>						
Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones: Acreditación de Trabajadores y Procedimiento							
Locales con Riesgo de Incendio/Explosion: Procedimiento y medidas especiales de trabajo							
Si el trabajo lo realiza un operario solo, ¿Puede hacerlo? (R.D. 614/2001)							
OBSERVACIONES:							
FIRMA Y FECHA: TÉCNICO DE SEGURIDAD _____				MANDO DE OBRA: _____			

PRL-0550-004-1-2

Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 236.

Figura 77. Evaluación general

VISITAS DE OBRA		Fecha:																																																																																			
OO.TT.: _____ ACTIVIDAD: _____ ; VISITA n.º _____ OBRA: _____ MANDO: _____ JEFE DE OBRA: _____ OPERARIOS: _____ _____ _____ SUBCONTRATA: _____																																																																																					
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;"></th> <th style="width: 5%; text-align: center;">N/A</th> <th style="width: 15%; text-align: center;">Punt.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. SEGURIDAD</td> <td style="text-align: center;">(</td> <td style="text-align: center;">%)</td> </tr> <tr> <td>1.1. Disponibilidad y uso de ropa y protección individual y colectiva</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td>1.2. Estado físico de ropa y equipo de protección individual y colectiva</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td>1.3. Existe Plan de Evacuación y Botiquín.....</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td>1.4. Estado de herramientas, máquinas y medios de trabajo</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td>2. ORGANIZACION ZONA DE TRABAJO</td> <td style="text-align: center;">(</td> <td style="text-align: center;">%)</td> </tr> <tr> <td>2.1. Delimitación, señalización y limpieza de la zona de trabajo</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td>2.2. Identificación de la Empresa</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td>2.3. Acopio de materiales</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td>2.4. Situación y Ordenación de útiles, herramientas, vehículos y maquinaria en obra</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td>3. MEDIOS DE PRODUCCION</td> <td style="text-align: center;">(</td> <td style="text-align: center;">%)</td> </tr> <tr> <td>3.1. Presencia y estado de medios y herramientas individual y colectiva</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td>3.2. Aspecto de los vehículos</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td>3.3. Ordenación de herramientas y útiles dentro del vehículo</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td>3.4. Mantenimiento de vehículos y maquinaria ..</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td>3.5. Documentación de vehículos</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> </tbody> </table>		N/A	Punt.	1. SEGURIDAD	(%)	1.1. Disponibilidad y uso de ropa y protección individual y colectiva	()	()	1.2. Estado físico de ropa y equipo de protección individual y colectiva	()	()	1.3. Existe Plan de Evacuación y Botiquín.....	()	()	1.4. Estado de herramientas, máquinas y medios de trabajo	()	()	2. ORGANIZACION ZONA DE TRABAJO	(%)	2.1. Delimitación, señalización y limpieza de la zona de trabajo	()	()	2.2. Identificación de la Empresa	()	()	2.3. Acopio de materiales	()	()	2.4. Situación y Ordenación de útiles, herramientas, vehículos y maquinaria en obra	()	()	3. MEDIOS DE PRODUCCION	(%)	3.1. Presencia y estado de medios y herramientas individual y colectiva	()	()	3.2. Aspecto de los vehículos	()	()	3.3. Ordenación de herramientas y útiles dentro del vehículo	()	()	3.4. Mantenimiento de vehículos y maquinaria ..	()	()	3.5. Documentación de vehículos	()	()	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;"></th> <th style="width: 5%; text-align: center;">N/A</th> <th style="width: 15%; text-align: center;">Punt.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4. DOCUMENTACION DE OBRA</td> <td style="text-align: center;">(</td> <td style="text-align: center;">%)</td> </tr> <tr> <td>4.1. Planos / documentos para Obra</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td>4.2. Procedimientos</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td>5. INCENTIVOS</td> <td style="text-align: center;">(</td> <td style="text-align: center;">%)</td> </tr> <tr> <td>5.1. Incentivos</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td>6. FORMACION</td> <td style="text-align: center;">(</td> <td style="text-align: center;">%)</td> </tr> <tr> <td>6.1. Conocimiento del trabajo</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td>6.2. Conocimientos Manual Seg. y Riesgos</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td>6.3. Conocimientos Primeros Auxilios</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td>6.4. Conocimientos básicos en Calidad</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-top: 5px;">Leyenda : N/A: No aplica. Punt.: Puntuación / Valoración (0) mal; (1) mejorable; (3) bien</p> <p style="margin-top: 5px;">Operativa de cálculo: A) Puntuación máxima = 3 x n.º conceptos puntuados () = () B) Puntuación TOTAL</p>		N/A	Punt.	4. DOCUMENTACION DE OBRA	(%)	4.1. Planos / documentos para Obra	()	()	4.2. Procedimientos	()	()	5. INCENTIVOS	(%)	5.1. Incentivos	()	()	6. FORMACION	(%)	6.1. Conocimiento del trabajo	()	()	6.2. Conocimientos Manual Seg. y Riesgos	()	()	6.3. Conocimientos Primeros Auxilios	()	()	6.4. Conocimientos básicos en Calidad	()	()
	N/A	Punt.																																																																																			
1. SEGURIDAD	(%)																																																																																			
1.1. Disponibilidad y uso de ropa y protección individual y colectiva	()	()																																																																																			
1.2. Estado físico de ropa y equipo de protección individual y colectiva	()	()																																																																																			
1.3. Existe Plan de Evacuación y Botiquín.....	()	()																																																																																			
1.4. Estado de herramientas, máquinas y medios de trabajo	()	()																																																																																			
2. ORGANIZACION ZONA DE TRABAJO	(%)																																																																																			
2.1. Delimitación, señalización y limpieza de la zona de trabajo	()	()																																																																																			
2.2. Identificación de la Empresa	()	()																																																																																			
2.3. Acopio de materiales	()	()																																																																																			
2.4. Situación y Ordenación de útiles, herramientas, vehículos y maquinaria en obra	()	()																																																																																			
3. MEDIOS DE PRODUCCION	(%)																																																																																			
3.1. Presencia y estado de medios y herramientas individual y colectiva	()	()																																																																																			
3.2. Aspecto de los vehículos	()	()																																																																																			
3.3. Ordenación de herramientas y útiles dentro del vehículo	()	()																																																																																			
3.4. Mantenimiento de vehículos y maquinaria ..	()	()																																																																																			
3.5. Documentación de vehículos	()	()																																																																																			
	N/A	Punt.																																																																																			
4. DOCUMENTACION DE OBRA	(%)																																																																																			
4.1. Planos / documentos para Obra	()	()																																																																																			
4.2. Procedimientos	()	()																																																																																			
5. INCENTIVOS	(%)																																																																																			
5.1. Incentivos	()	()																																																																																			
6. FORMACION	(%)																																																																																			
6.1. Conocimiento del trabajo	()	()																																																																																			
6.2. Conocimientos Manual Seg. y Riesgos	()	()																																																																																			
6.3. Conocimientos Primeros Auxilios	()	()																																																																																			
6.4. Conocimientos básicos en Calidad	()	()																																																																																			
CUMPLIMIENTO GLOBAL: (B / A) x 100: (_____ %)																																																																																					
OBSERVACIONES: (Comentar los conceptos puntuados con cero y uno) _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____																																																																																					
REALIZADO: FIRMA: TEC. SEGURIDAD Y CALIDAD	ENTERADO: FIRMA: MANDO / JEFE DE OBRA	CONTROLADO: SERV. DE PREVENCIÓN																																																																																			

Original: Delegado; copia amarilla: Mando/Jefe de Obra; copia blanca: Servicio de Prevención Central; copia azul: Tec. Seguridad Zona.

Feb. 01

Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 237.

4.1.2.3. Inversión

A continuación se describen, los diferentes puntos donde se debe invertir para implementar los procedimientos de seguridad industrial.

4.1.2.3.1. Equipo de protección individual

Se realizará una renovación a todos los técnicos de EPI haciéndolos responsables del mismo, con el fin de llevar un control de durabilidad o deterioro del mismo. La inversión de este cambio se describe a continuación.

Tabla XXV. Inversión EPI

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO DE INV.
Botas de Seguridad	75	Q18750,00
Chaleco Reflectivo	100	Q6 500,00
Casco Clase E	50	Q8 000,00
Barbiquejo	50	Q1 500,00
Arnés	25	Q12500,00
Guates Mecánicos	100	Q3 000,00
Lentes de Seguridad	100	Q3 200,00
TOTAL		Q53450,00

Fuente: elaboración propia, fecha: agosto 2011.

4.1.2.3.2. Herramientas

A continuación se presenta el inventario de herramienta que necesita cambio, se han cotizado y su costo de inversión se representará a la par de cada uno.

Tabla XXVI. **Inversión herramientas**

ITEM	DESCRIPCIÓN	TOTAL	DEF.	COSTO DE INV.
24	Caimanete de Compresión MD 16	3	1	Q1536,00
32	Comelón para Cable # 2 a 1/0	5	1	Q2 350,00
34	Comelón para Cable 336	5	1	Q2 860,00
51	Detector de Tensión (chicharra)	3	1	Q780,00
71	Guantes Aislantes clase 4 (par)	2	1	Q2 480,00
113	Pértiga de Seguridad de 8 pies	4	1	Q1 575,00
115	Pértiga Elevadora de 12 pies	10	2	Q1 890,00
121	Pértiga Sujeta cable de 8 pies	7	2	Q3 500,00
123	Pértiga Sujetadora de 10 pies	12	2	Q2 860,00
129	Pinza para Mantas Aislantes	43	10	Q650,00
165	Volti amperímetro	2	1	Q1 240,00
	TOTAL			Q21721,00

Fuente: elaboración propia, fecha: agosto 2011.

4.1.2.3.3. Departamento de seguridad industrial

En el siguiente cuadro se presenta la inversión para el departamento de seguridad industrial:

Tabla XXVII. Inversión departamento de seguridad industrial

Cuenta	Inversión
Mobiliario y Equipo	Q3500,00
Equipo de Computación	Q3350,00
Moto para supervisor de Seguridad Industrial	Q6000,00
Equipo para Supervisor	Q560,00
Sueldo Jefe de Seguridad	Q6500,00
Sueldo Supervisor de Seguridad	Q4000,00
Total	Q23910,00

Fuente: elaboración propia, fecha: agosto 2011.

4.1.2.3.4. Documentación

Se enviaran a hacer folletos y su costo se describen a continuación:

Tabla XXVIII. Inversión folletos

Cantidad	Folleto	Inversión
100	Instalación, Mantenimiento y Retiro de Poste	Q250,00
100	Tendido de Conductor en redes subterráneas	Q250,00
100	Instalación de equipos de seccionamiento	Q250,00
100	Instalación de Banco de Capacitores en MT	Q250,00
100	Manipulación de Postes en MT sin tensión	Q250,00
100	Tendido de conductores aéreos	Q250,00

Continuación de la tabla XXVIII

100	Retiro de conductores cerca de circuitos	Q250,00
100	Procedimiento de Poda y Brecha	Q250,00
100	Instalación y operación de trafos. De distribución	Q250,00
100	Equipo Personal Individual	Q650,00
100	5 Reglas de Oro	Q350,00
	Total	Q1 500,00

Fuente: elaboración propia, fecha: agosto 2011.

4.1.3. Entidades responsables

El compromiso de la implementación se debe de realizar en todas las líneas del organigrama. A continuación se describe las personas involucradas:

4.1.3.1. Gerencia

El resguardo patrimonial, ergonómico, psicosocial, ecológico y todas aquellas otras disciplinas vinculadas a todo proceso organizacional efectivo. Suministrar al departamento de Seguridad Industrial una formación multidisciplinaria en el ámbito de la seguridad integral, que les permitan, desde un punto de vista de prevención, una gestión mayormente eficiente y eficaz.

Desempeñar en forma efectiva su rol en el desarrollo de los programas de seguridad y control de riesgos. Uso de técnicas de motivación, prevención y adiestramiento que conlleve a una mejor solución de los problemas relacionados con la seguridad.

Utilizar herramientas de control y métodos de trabajo que lo ayuden a minimizar los riesgos productores de accidentes.

4.1.3.2. Producción

Participar en todas las actividades relacionadas a la seguridad industrial. Aplicación de todos los procesos llevando paso a paso lo indicado. Reportar cualquier accidente o incidente ocurrido durante las operaciones de los procesos. Firmar las evaluaciones efectuadas en el campo por los supervisores. Utilización correcta del equipo personal de seguridad. Reportar inmediatamente el deterioro del equipo personal de seguridad. Inspeccionar el cumplimiento de las prácticas de Seguridad en su área de responsabilidad. Adiestrar al personal en Procedimientos Seguros de Trabajo. Responsabilidad de las Condiciones

Seguras en el área: iluminación, orden y limpieza, herramientas e implementos de protección personal. Formar parte del comité de seguridad industrial. Colaborar en la pronta corrección de las condiciones inseguras. Ejecutar un programa preventivo de mantenimiento sobre todos las herramientas y transporte (véase capítulo 3.4.1). Efectuar junto con el comité, inspecciones periódicas a los puntos de trabajo.

4.1.3.3. Seguridad Industrial

Coordinar todas las actividades de seguridad industrial. Conservar y canalizar los Informes de Investigación de accidentes. Entrenar a todos los niveles en seguridad industrial. Formar parte como asesor del comité de seguridad industrial. Elaborar las estadísticas de accidentes y aportar soluciones y medidas preventivas a seguir. Planificar y dirigir los programas regulares de inspección de seguridad. Verificar el cumplimiento de las normativas de seguridad. Presentar informes de gestión en relación a todas las actividades de seguridad ejecutadas.

4.2. Manejo de materiales

Se mantendrá el manejo de materiales, ya que los encargados de proporcionarlos son los clientes, y los procesos son los siguientes:

Mantenimiento y construcción

Los gestores que asignan el trabajo, crean la reserva de materiales y es enviada vía correo electrónico a la empresa. Se le imprime la reserva al bodeguero que es el encargado de ir a sacar los materiales al almacén de los clientes, para luego transportar los materiales a la bodega, para ser entregados el siguiente día al jefe de cuadrilla.

Atención de averías

Cada emergencia o avería atendida, se le informa vía radio al operador del COI su finalización y en ese instante se le hace el recuento de los materiales utilizados, por lo que van creando un acumulado de materiales mensuales que en base a lo utilizado son devueltos a fin de mes. Cabe mencionar que los materiales pertenecen al Cliente.

4.3. Logística en el proceso

Para la logística de los procedimientos se señalizara y documentara de la siguiente forma:

4.3.1. Señalización

Se hará la distribución de las señales de la siguiente manera:

Tabla XXIX. Señalización para bodega

Señal	Tamaño	Cantidad
	10 X 14 pulgadas	3
	10 X 14 pulgadas	3
	10 X 14 pulgadas	3
	10 X 14 pulgadas	1
	10 X 14 pulgadas	2
	10 X 14 pulgadas	2

Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 188.

Tabla XXX. Señalización para oficinas

Señal	Tamaño	Cantidad
	10 X 14 pulgadas	3
	10 X 14 pulgadas	3
	10 X 14 pulgadas	3
	10 X 14 pulgadas	3
	10 X 14 pulgadas	3
	10 X 14 pulgadas	3
	10 X 14 pulgadas	1

Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 190.

Tabla XXXI. Señalización para camiones

Señal	Tamaño	Cantidad
	18 X 14 pulgadas	2 por unidad
	18 X 10 pulgadas	2 por unidad
	18 X 14 pulgadas	2 por unidad
	10 X 24 pulgadas	1 por unidad
	10 X 14 pulgadas	1 por unidad

Fuente: Cobra, catálogo de procesos con seguridad industrial, p. 192.

4.3.2. Documentación de procesos

Se elaboraran los siguientes folletos para los procedimientos y la utilización correcta del equipo personal individual:

- Instalación, mantenimiento y retiro de postes
- Tendido de conductor en redes subterráneas
- Instalación de equipos de seccionamiento
- Instalación de banco de capacitores en MT
- Manipulación de postes en MT sin tensión
- Tendido de conductores aéreos des energizados cerca de circuitos y/o equipos energizados
- Retiro de conductores cerca de circuitos y equipos energizados
- Procedimiento de poda y brecha
- Instalación y operación transformadores de distribución
- Equipo personal individual
- 5 reglas de Oro

5. SEGUIMIENTO O MEJORA

5.1. Resultados obtenidos

En base a la inversión debemos obtener los siguientes resultados:

5.1.1. Financieros

El costo de inversión es alto, asciende a un total de Q.103 649,00, pero con el aumento en los precios de los servicios, se recuperará en un año aproximadamente, y este podrá ser auto sostenible.

5.1.1.1. Costo-beneficio

Dada la propuesta de implementación de Seguridad Industrial es necesario conocer el valor monetario que tendrá que realizar la gerencia de la empresa y se describe a continuación:

Tabla XXXII. Costo de inversión

DESCRIPCIÓN	COSTO DE INVERSIÓN
Costo de Señalización	Q13 568,00
Equipo de Protección Personal	Q53 450,00
Compra de Herramienta	Q21 721,00
Departamento de Seguridad Industrial	Q13 410,00
Documentación	Q1 500,00
TOTAL	Q103 649,00

Fuente: elaboración propia, fecha: agosto 2011.

El beneficio que se obtendrá con esta implementación se verá reflejado tanto en el logro de los objetivos como en el bienestar de los técnicos. Ya que si las condiciones de seguridad son inadecuadas, no se obtendrán los mismos resultados de producción, a pesar de que la empresa haya realizado una buena selección de candidatos, o bien se realicen capacitaciones. Un ambiente de trabajo inseguro ocasiona efectos negativos como: aumento de errores, mayor índice de accidentes y mayor rotación de personal.

Es por ello la importancia de la aplicación de la propuesta de mejora planteada anteriormente, y que la misma sea vista no como un gasto sino como una inversión que realiza la empresa a mediano y largo plazo, donde se podrá observar la disminución de accidentes laborales y enfermedades profesionales que puedan sufrir los trabajadores.

Relacionado con entes externos tales como Ministerio de Trabajo, Seguro Social y la comunidad, se trata de evitar posibles demandas que puedan ocasionar otros gastos como honorarios de abogados, médicos en caso de ser accidente de trabajo, cualquier trabajador puede alegar una indemnización o que se le cancelen todos los gastos médicos.

Con esto se demuestra el grado de importancia, cuyo monto a invertir es mucho menor que el costo en el que la empresa incurriría al momento de un accidente, lo cual se evidencia en otras empresas, que han sufrido graves consecuencias por la falta de prevención. Por lo que los beneficiarios serán los trabajadores, los miembros de gerencia, los diferentes departamentos y también los clientes.

5.1.2. Sostenibilidad del programa

El programa se logrará sostener en base al aumento en los precios acordados en el contrato, se hicieron los cálculos, y la propuesta llegó a un acuerdo de incremento en 25 por ciento de los precios actuales. Se puede entender como un incremento grande, pero luego de trabajar 5 años con los mismos precios y tomando en cuenta las alzas en los insumos básicos (combustible, herramientas, mano de obra) se tomó la decisión.

5.1.2.1. Indicadores clave de desempeño

- Tiempo que se utiliza en mejorar los niveles de servicio en un proyecto dado, manteniendo la calidad de los servicios, ofreciendo nuestra eficiencia en la seguridad industrial de los procesos.
- Aumentar el nivel de la satisfacción del cliente, demostrando que nuestros servicios son seguros.
- Tiempo de mejoras de asuntos relacionados con los niveles de servicio.
- Impacto de la calidad de los recursos financieros adicionales necesarios para realizar el nivel de servicio definido.
- Reducción de incidentes y accidentes.

5.2. Ventajas y beneficios

La implementación de seguridad industrial, conlleva a ventajas y beneficios que se describen a continuación:

5.2.1. Operacionales

Favorece a los canales de comunicación entre los miembros de la organización y permite establecer una mejor relación Jefe – Técnico y un clima agradable en el desarrollo de actividades.

Satisfacción que se proporciona al técnico al sentir que trabaja en un ambiente seguro, en donde se considera altamente el bienestar del personal y la calidad de vida que estos puedan tener al evitar accidentes.

Los procedimientos propuestos permitirán a la empresa aumentar su eficiencia, ya que los técnicos están conscientes de los alcances y limitaciones. La seguridad industrial debe ser integral, requiere planeación, ejecución y supervisión.

Controlar las observaciones y las causas de pérdidas de tiempo relacionadas con la interrupción del trabajo efectivo.

5.2.2. Administrativos

Reducción de prima anual por riesgo industrial ante las compañías aseguradoras, al bajar el número de accidentes la empresa tiene argumentos sólidos para negociar la reducción o al menos mantener el costo por prima anual.

Reducción de costos de operación y por ende se aumentara la ganancia. Es un concepto único, en esencia para una secretaria la seguridad industrial debe ser considerada igual que para un técnico y debe de ser responsabilidad de toda la empresa.

5.3. Acciones correctivas

Utilice únicamente herramientas que estén en buenas condiciones. Si alguna herramienta se encuentra en condiciones deficientes, hágaselo notar a su superior o al encargado de las herramientas para que se proceda a su mantenimiento o sustitución.

Aplicación de las cinco reglas de oro en los trabajos que son programados con descargos. Recalcar que se llaman reglas de oro porque no se puede omitir u obviar alguna. Realizar charlas al iniciar los trabajos, recordando que la salud no tiene precio y que exponerse a condiciones inseguras puede repercutir en accidentes.

5.3.1. Plan de reconocimiento

Junto con el trabajo productivo el hombre necesita de un complemento compensador que lo motive a continuar su labor. El trabajo y el incentivo son realidades que se influyen recíprocamente. Por lo que se realizara lo siguiente:

- **Objetivos**
 - Lograr que los técnicos, perciban que la labor que realizan diariamente dentro de la empresa es importante, por tal, será reconocida, valorada y apreciada por la empresa
 - Motivar a los técnicos de la empresa para que continúen efectuado los trabajos, aplicando los procedimientos de seguridad industrial
 - Divulgar a todo el personal del plan de reconocimiento

Este plan se debe realizar a nivel empresarial y debe cubrir a todos los colaboradores de los diferentes departamentos.

Este plan reconocerá a los empleados que aplicaron los procesos de seguridad industrial correctamente, luego de haber realizado las visitas de campo.

- Reconocimientos
 - Los colaboradores serán reconocidos públicamente mediante un acto cada mes, en el cual, se entregarán pines alusivos y además se tendrán incentivos de tipo económico.
 - Se creará una pizarra en donde el técnico será reconocido con foto como el trabajador más seguro del mes.
 - Se reconocerá con herramientas de trabajo para uso personal, a las cuadrillas que hayan logrado aplicar de mejor manera los procedimientos indicados luego de las supervisiones.

5.3.2. Plan de sanciones

Para poder llevar a cabo la implementación de procedimientos en seguridad industrial, debemos de sancionar de alguna forma a las personas que no cumplan con los mismos.

- Reglamento
 - Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsible, las máquinas, aparatos, herramientas y, en general cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.

- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección colectivos facilitados, de acuerdo con las instrucciones recibidas.
 - No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que esta tenga lugar.
 - Informar verbalmente y por escrito a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para utilizar actividades de protección y prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.
 - Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
 - Cooperar con el empresario para que este pueda garantizar unas condiciones de trabajo para que sean seguras y no entrañe riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Faltas laborales en materia de prevención de riesgos

Las faltas cometidas en horarios de trabajo se clasifican atendiendo a su importancia, trascendencia o intención en leves, graves o gravísima.

- Falta leve
 - Los deterioros leves en la conservación o el mantenimiento de los equipos de trabajo y de protecciones, tanto personales como colectivas.

- Cualquier incumplimiento de normas y ordenes de los superiores en materia de prevención, sino comporta riesgo o perjuicio para personas o instalaciones, tales como los incumplimientos leves, momentáneas y puntuales en el uso de los equipos de protección cuya no utilización no implique un daño importante, distracciones leves, incumplimientos leves de normas de seguridad, instrucciones elementales o métodos de trabajo.
 - Inasistencia a cursos de formación en materia de prevención.
 - El no cumplimiento de los objetivos anuales de seguridad, especialmente a los relativos a información de ingreso, formación y reconocimientos médicos. Podrá ser considerado como falta de mayor gravedad según el nivel de incumplimiento y trascendencia del mismo.
 - No cumplir en fecha y forma de la documentación en caso de accidente, especialmente el informe de accidente y el informe interno.
 - El incumplimiento de mantenimiento del archivo correspondiente a la documentación de prevención de riesgos, entre otros, los relativos a los subcontratistas.
 - Ejecutar el trabajo con la eficiencia, cuidado y esmero apropiados y en la forma, tiempo y lugar convenidos.
- Falta grave
 - Distracciones reiteradas durante la jornada de trabajo en materia de prevención de riesgos laborales, así como la negligencia o desidia en el cumplimiento de las normas de prevención.
 - Incumplimiento de normas u órdenes de los superiores en materia de prevención que tenga trascendencia para las personas o

cosas, tales como la no utilización de equipos de protección personal y colectiva cuando el riesgo de daño sea grave, los incumplimientos leves de manera reiterada, el incumplimiento grave de normas de prevención, instrucciones o métodos de trabajo.

- Presentarse con señales de haber ingerido bebidas embriagantes o cualquier tipo de droga.
 - La reincidencia en la omisión de faltas leves dentro de un trimestre y habiendo mediado sanción.
 - Si en forma negligente no cumple las disposiciones legales y reglamentarias para la prevención de accidentes y riesgos de trabajo.
- Falta gravísima
 - La simulación de enfermedad o accidente.
 - Toda manipulación efectuada para prolongar la baja por haber incurrido en un accidente tipificado como gravísimo.
 - El incumplimiento de normas u órdenes de los superiores en materia de prevención de riesgos si implica perjuicio notorio para la empresa, ocasionan un accidente de trabajo o crea una situación de riesgo para el propio trabajador, sus compañeros de trabajo o terceras personas.
 - La reincidencia en falta grave en un periodo de dos meses que hayan sido sancionadas.
 - La venta del equipo de seguridad proporcionado para la seguridad y protección personal.
 - A la persona que delegue a otra su responsabilidad y/o actividades y como resultado de ello provoque un accidente.

- Sanciones

Las sanciones que pueden imponerse por las faltas mencionadas son las siguientes:

- Por falta leve: amonestación por escrito
- Por falta grave: amonestación por escrito. Suspensión de empleo y sueldo de dos a ocho días.
- Por faltas gravísimas: despido

Las sanciones descritas anteriormente son independientes de las acciones legales que terceras personas puedan iniciar en contra de los responsables que por no tomar las medidas de seguridad necesarias provoquen accidentes, pérdidas materiales o humanas. Situación en la cual la empresa no tendrá ninguna responsabilidad. Las faltas leves, graves y gravísimas prescriben a los sesenta días hábiles contados desde que la empresa tiene conocimiento de su comisión.

Así mismo, el incumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales debe ser tenido en cuenta en la determinación de primas e incentivos de todas las personas integrantes de la organización.

- Procedimiento

- Todo miembro de la organización tiene obligación de poner un conocimiento de la misma, los incumplimientos que observe en materia de prevención de riesgos laborales, tanto si le afecta personalmente como si no ocurre así.

- Esta obligación afecta de manera especial a todas aquellas personas que directamente están relacionadas con la ejecución de trabajo, como son mandos de brigada, técnicos de obra, jefes de obra y delegados.
- Los técnicos de seguridad industrial tienen esta obligación como parte consustancial de su cometido laboral.
- La notificación de incidencias se emitirá directamente al departamento de seguridad enviándose una copia al delegado. El comité de seguridad valorará los hechos de acuerdo con el catálogo de faltas contenido en el punto 2, confirmando o modificando la indicada por el técnico de seguridad y propondrá, de acuerdo con el punto 3, la sanción que omite conveniente a recursos humanos quien redactara y enviara la correspondiente sanción.
- En los supuestos de amonestaciones el comité de seguridad redactara el correspondiente memorándum de sanción.
- Dados los plazos de prescripción mencionados, es preciso dotar de la tramitación de funciones.
- El incumplimiento de las obligaciones establecidas en este reglamento relativas a la comunicación de incidencias observadas por parte de todo el personal, especialmente de los técnicos de seguridad, así como la tramitación de la aplicación de sanciones o, una vez impuestas, de su cumplimiento, se considerara falta laboral en materia de prevención de riesgos laborales,

graduándose como leve, grave o gravísima según la trascendencia del supuesto.

- El departamento de prevención realiza auditorias periódicas para determinar el grado de incumplimiento de los aspectos relativos a la prevención de riesgos laborales, pasando informe a la dirección de la empresa en la que se propondrán las medidas correctoras que estime pertinentes, así como se determinarán las sanciones que correspondan.

CONCLUSIONES

1. La reducción de accidentes se logra en base a la buena aplicación de los procesos, pues hace que el empleado preste una mayor atención al lugar de trabajo y a los peligros que lo rodean.
2. Al reducir la cantidad de accidentes se reduce también los costos directos e indirectos en los que este incurre.
3. Es una afirmación que un Plan de Seguridad Industrial es una herramienta eficaz que permite la prevención contra cualquier riesgo tanto de los valores humanos como físicos de la empresa, ayuda a llegar a obtener la excelencia en la eliminación de riesgos y accidentes, obtención de beneficios por la reducción de accidentes, mejora del clima laboral, etc.
4. Mediante la intervención de la implementación de seguridad industrial a los procesos, se demuestra una optimización del desempeño, tanto en el ámbito administrativo como operacional.
5. Las políticas de prevención de accidentes deben estar contempladas en el Plan de Seguridad. Las políticas tienen como objetivo el promover la seguridad como valores para la formación de una cultura preventiva que permita reducir los riesgos, accidentes y daños a la salud que sean consecuencia del trabajo.

6. La capacitación debe ir orientada a conocer el proceso que da lugar a los accidentes; determinar sus consecuencias y tratar de crear una conciencia de seguridad, a fin de cumplir con las normas de prevención de accidentes, como medio para evitarlos.
7. Con el plan de reconocimiento y sanciones se incentivará al empleado a cumplir con todos los empleados a cumplir de alguna manera con los procesos de seguridad implementados.
8. Crear un ambiente de seguridad y bienestar dentro de la empresa, hace que se constituya en el principal aliciente de la elevación y mantenimiento de la moral del conjunto. Aumenta la fidelidad y el compromiso del empleado y la empresa.
9. Para que exista una cultura de seguridad industrial, es necesario documentar los procesos, capacitaciones y planes realizados, en donde se debe firmar de compromiso el cumplimiento y seguimiento de los mismos. Estos documentos deben ser elaborados por el jefe de seguridad industrial en conjunto con el apoyo del comité.

RECOMENDACIONES

1. Difundir la política de seguridad a los trabajadores clientes, y realizar una revisión periódica de la misma.
2. Planificar las reuniones del comité de seguridad industrial, así como su contenido, y llevar un registro de la realización de las mismas.
3. Realizar un adecuado análisis de tareas, y evaluación de riesgos de las operaciones, así como las medidas preventivas o correctivas para reducir los riesgos y sus daños derivados.
4. Establecer un cronograma de revisión médica y determinar las condiciones de seguimiento para cada trabajador.
5. Motivar a los trabajadores para que realicen las debidas notificaciones de incidentes y de oportunidades de mejora.
6. Para cada actividad que se realice en la organización, no importando cualquiera que esta sea, será necesario ir señalando lo que quiere lograr la empresa con la certificación para así interactuar con los trabajadores y que tomen conocimiento de las actividades que se realizan dentro de esta.
7. Considerar para el análisis de los riesgos todas las actividades, incluyendo las acciones futuras, el uso de tecnología, nuevas instalaciones y riesgos no tolerables.

8. Las deficiencias o incidencias detectadas durante el desarrollo del simulacro, así como los tiempos de duración en las acciones de los simulacros, deberán quedar archivadas para el mejoramiento de los próximos acontecimientos. Para luego ser implementados en los procedimientos actuales.

9. Crear un programa de reuniones periódicas una vez por semana, donde se trataran temas de incidentes ocurridos o riesgos encontrados en los procesos de trabajo, con el fin de mejorar día con día los mismos.

10. Certificar la empresa con las Normas ISO 18000 o bien OSHAS 18001, para garantizar la seguridad y la salud de los empleados. Con altos estándares de calidad de servicios, basados en la Seguridad Industrial.

BIBLIOGRAFÍA

1. CAZORLA, Javier. *Herramientas para trabajos en tensión: catálogo de herramientas Cobra*. España: Cobra, 2003. 150 p.
2. DENTON, Keith. *Seguridad Industrial para trabajos eléctricos*. Seguridad industrial. McGraw-Hill México: 1984. 230 p.
3. ESTRADA, Mario. *Normas EEGSA*. Guatemala: EEGSA, 2007. 432 p.
4. Guatemala. Código de trabajo de Guatemala. *Higiene y seguridad en el trabajo*. Artículo 197-205. 226 p.
5. IGSS. *Reglamento general sobre higiene y seguridad en el trabajo*. Guatemala: IGSS, 1984. 28 p.
6. PIVARAL, Manolo; REYES, Francisco. *Catálogo de procesos con seguridad industrial*. Guatemala: Cobra, 2011. 284 p.
7. _____. *Procedimiento de matriz de riesgos*. Guatemala: Cobra, 2011. 25 p.
8. TOME, José María. *Catálogo de Conexiones de transformadores*. España: Cobra, 2001. 53 p.
9. _____. *Catálogo de procesos Cobra*. Madrid: Cobra, 2007. 389 p.