

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA



**SEGURIDAD ELÉCTRICA EN OBRAS DE DISTRIBUCIÓN
ELÉCTRICA**

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ELECTRICISTA

PRESENTADO POR:

CARLOS PICHIHUA AGUILAR

**PROMOCIÓN
2002- I**

**LIMA – PERÚ
2008**

SEGURIDAD ELÉCTRICA EN OBRAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

A Dios que está a mi lado en todo momento; a mi madre que se desveló a mi lado y esforzó por animarme siempre; a mi padre quien me apoyó y a mis amigos por confiar en mí. A todos ustedes Gracias por permitir terminar lo empezado.

SUMARIO

Objetivo General

Dar a conocer la importancia de la seguridad en el desarrollo de obras eléctricas.

Objetivo Específico

Realizar un análisis sobre los problemas, condiciones y soluciones posibles en la Seguridad Eléctrica en Obras de Distribución Eléctrica.

Resumen

La seguridad está cobrando gran importancia dentro del desarrollo de trabajos eléctricos y en general de ejecución de obras.

El presente informe desarrolla las causas de los accidentes y efectos originados por la corriente eléctrica, tomando en consideración la normativa vigente; asimismo; la observación en campo de dichas actividades, el cual procura un tratamiento comparativo entre los procedimientos basados en la normativa y lo ejecutado en campo.

La importancia de reducir las pérdidas humanas, materiales, procesos y medio ambiente se hace notoria al presentarse dentro de un esquema de competitividad y márgenes de ganancia que hacen atractivo su implementación, así como su necesidad dentro de las empresas de un sistema de gestión integrado el cual combina las responsabilidades de calidad, y medio ambiente sumados a la seguridad.

En el CAPÍTULO I se presenta el tema a abordar con las implicancias y alcances del tema; el CAPÍTULO II, presenta las definiciones y normativas bajo las cuales se realiza el trabajo. En el CAPÍTULO III, se desarrollan los temas de Obras Distribución, los riesgos que estos implican y los efectos de la energía eléctrica en el ser humano.

Finalmente en el CAPÍTULO IV se presentan las alternativas para la solución del problema, así como las recomendaciones para realizar un trabajo con seguridad.

ÍNDICE

PRÓLOGO	1
CAPÍTULO I	
PLANTEAMIENTO DE INGENIERÍA DEL PROBLEMA	2
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	2
1.2 OBJETIVOS DEL TRABAJO	2
1.3 EVALUACIÓN DEL TRABAJO	2
1.4 LIMITACIONES DEL TRABAJO	2
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	3
2.1 ANTECEDENTES	3
2.2 DEFINICIONES	6
2.3 MARCO NORMATIVO	7
CAPÍTULO III	
ANÁLISIS DE TRABAJOS EN OBRAS DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	8
3.1 TRABAJOS DESARROLLADOS EN OBRAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	8
3.1.1 Extensión de Redes Eléctricas:	8
3.1.2 Montaje, mantenimiento y retiro de transformadores	9
3.1.3 Ejecución de pozos de puesta a tierra	9
3.1.4 Trabajos en Subestaciones eléctricas (SSEE)	9
3.1.5 Instalación, reemplazo y retiro de retenidas (vientos) BT y MT	9
3.1.6 Cambio de cajas de derivación y acometidas BT	9

3.2 EFECTOS DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA EN EL SER HUMANO	10
3.2.1 Fuentes de energía eléctrica	13
3.2.2 Consecuencias de los Accidentes Eléctricos	16
3.2.3 Efectos Producidos por la Corriente Eléctrica en el Cuerpo Humano	16
3.2.4 Efectos Fisiológicos en Función de la Intensidad de Corriente (50 – 60 Hz)	17
3.3 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA OCURRENCIA DE UN ACCIDENTE ELÉCTRICO	21
3.3.1 Accidentes Eléctricos en Trabajos de Construcción y Mantenimiento	24
3.3.2 Clasificación de Trabajadores	25
3.3.3 Categorías:	26
3.3.4 Zonas de Riesgo de Electrocuación	26
3.3.5 Distancias Mínimas de Seguridad	27
3.3.6 Otros factores	29
CAPÍTULO IV	
METODOLOGÍA PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA	31
4.1 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	33
4.1.1 Metodología Básica	33
4.1.2 Evaluación Del Riesgo	33
4.1.3 Administración del riesgo	34
4.2 RECOMENDACIONES PARA REALIZAR UN TRABAJO SEGURO	35
4.2.1 Directivas Generales de Seguridad para Trabajos con Riesgo Eléctrico	36
4.2.2 Trabajos en Cercanía a Instalaciones Eléctricas Aéreas Energizadas	36
4.2.3 Directivas de Seguridad para trabajos de excavación con posibilidad de encontrar cables eléctricos energizados	36
4.2.4 Actuación en caso de contacto de vehículo con línea aérea energizada	37
4.2.5 Lugares y espacios de Trabajo	37
4.3 CINCO REGLAS DE ORO	39
4.3.1 Corte efectivo de las fuentes de tensión	39
4.3.2 Bloqueo de los aparatos de corte	40

4.3.3 Comprobación de ausencia de tensión	40
4.3.4 Puesta a tierra y en cortocircuito	40
4.3.5 Señalización de la zona de trabajo	41
4.4 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO	41
4.4.1 Estudio de las Áreas Críticas de Trabajo	41
4.4.2 Análisis de estas Tareas	41
4.4.3 Pasos para la Elaboración del Análisis	42
4.4.4 La Técnica del Análisis de Seguridad del Trabajo – AST	43
4.4.5 Empleo Efectivo del - AST	44
4.5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	44
4.5.1 Definición	45
4.5.2 Observaciones	45
4.5.3 Selección	45
4.5.4 Requisitos	46
4.5.5 Entrenamiento	46
4.5.6 Protección Cabeza	46
4.5.7 Protección Tronco	48
4.5.8 Protección Extremidades	49
4.5.9 Restricciones	50
CONCLUSIONES	51
ANEXOS	
ANEXO A.- Plantillas de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos en Obras de Distribución Eléctrica	
ANEXO B.- Ejemplos de Procedimientos de Trabajo Seguro (AST/ASG)	
ANEXO C.- Primeros Auxilios (Procedimientos a seguir en caso de accidentes)	
ANEXO D.- Estadísticas de accidentes eléctricos	
BIBLIOGRAFÍA	

PRÓLOGO

El presente informe fue desarrollado debido a la creciente importancia de la seguridad como organización fundamental en el desarrollo de las actividades de ejecución de obras.

Las nuevas normativas exigen a las empresas establecer procedimientos de trabajo que respondan eficientemente a un sistema de gestión de prevención de riesgos; y que los únicos que pueden efectuar labores en los circuitos energizados son los trabajadores calificados, debidamente capacitados en procedimientos de seguridad; todo ello conduce a las empresas eléctricas o empresas contratistas a asumir los nuevos retos de la seguridad, porque de no hacerlo perderán inevitablemente competitividad e imagen en el mercado debido a las pérdidas que causan los accidentes a personas, materiales, procesos o medio ambiente, así como las penalizaciones que de ellas se deriven.

En los temas tratados, se ha orientado hacia los efectos ocasionados por la electricidad como consecuencia al realizar trabajos en presencia de esta energía, así como los riesgos que implican la ejecución de trabajos en Obras de Distribución Eléctrica.

Es menester de las empresas y de la sociedad tomar conciencia de los peligros existentes, así como del cumplimiento de las normas y procedimientos para limitarlos, evitarlos o transferirlos. Desde el punto de vista humano y moral la gestión de este sistema es importante así como dar al trabajador un ambiente adecuado donde laborar.

Debemos así mismo aceptar que es inherente a toda actividad humana la existencia del riesgo, y la idea de riesgo cero es una utopía. Por ello debemos comprometernos a realizar un esfuerzo conjunto, respetando las normas, desarrollando procedimientos, capacitando al personal, brindándole los implementos adecuados y generando la mejora continua en cada actividad; solo así nos permitirá alcanzar como objetivo común el tener cero accidentes.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DE INGENIERÍA DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

Los accidentes ocasionados por trabajadores que desconocen el efecto de la corriente eléctrica en las actividades que realizan; los riesgos implícitos en los trabajos de Obras Distribución Eléctrica y los consiguientes peligros que originan pérdidas humanas, materiales, procesos, ambiente; así mismo las penalidades ocasionadas por estas y que afectan de sobremanera los presupuestos y costos de los trabajos, así como la pérdida de competitividad frente a otras empresas con organizaciones mas sólidas.

1.2 Objetivos del trabajo

Presentar los diversos procedimientos y actividades que se desarrollan dentro de los trabajos de Distribución; y analizar las consecuencias de ello para el planteamiento de alternativas de solución y procedimientos de trabajo para la Seguridad en Obras de Distribución Eléctrica.

1.3 Evaluación del trabajo

El presente informe aborda temas de Seguridad Eléctrica en concordancia con la Normativa vigente y Procedimientos de Trabajo de Empresas Distribuidoras.

1.4 Limitaciones del trabajo

Es conveniente advertir que la seguridad implica un conjunto de factores y cumplimiento de normas estipulado por las entidades pertinentes, abarcando otros tipos de energía y procedimientos que sobrepasan a los tratados en este informe. Este aborda los temas que están implícitos dentro de los trabajos de Obras de Distribución Eléctrica y los peligros eléctricos a las que se está expuesto al realizarlas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1 Antecedentes

El estado era el encargado de realizar las obras de desarrollo urbano eléctrico mediante la empresa de electricidad, el cual se desarrollaba como un ente:

- Estado Empresario y Ejecutor de Obras
- Monopolio Estatal de las Actividades Eléctricas Electro Perú y empresas regionales.
- Integración vertical de actividades eléctricas.
- Las empresas del estado operaban sin concesión.
- No existe clientes libres en un mercado sin competencia.
- Concentración de las actividades

Amparado por las siguientes normativas:

- Resolución Ministerial N° 157-88-EM/DGE – 7 de julio de 2001
- Ley N° 23406 – Ley General de Electricidad
- Decreto Supremo N° 031-82-EM/VME

En diciembre de 1992 se aprobó la Ley de Concesiones Eléctricas, generando nuevas funciones al estado entre las cuales están:

- Nuevo rol del estado – Regulador, Promotor, Concedente y Fiscalizador (Gerencia de Fiscalización Eléctrica).
- Desintegración de actividades
- Participación de la inversión privada: nuevas inversiones y privatización.
- Régimen de concesiones y autorizaciones

- Clientes regulados y clientes libres
- Contribuciones reembolsables
- Compensaciones por interrupciones

Dentro de este nuevo rol, el estado a través del Organismo Supervisor de Inversión de Energía OSINERG, fiscaliza a nivel nacional el cumplimiento de las disposiciones legales y técnicas relacionadas con las actividades de los subsectores de electricidad e hidrocarburos, así como el cumplimiento de las normas legales y técnicas referidas a la conservación y protección del medio ambiente en el desarrollo de dichas actividades.

Así mismo pone como aspecto importante velar por la **Seguridad en las Actividades Eléctricas** – R.M. 263-2001-EM/VME (RSHOSSE). Por ende señala las obligaciones, responsabilidades y sanciones que se impondrán para el cumplimiento de sus funciones.

Las empresas ejecutoras de obras de distribución realizaban los trabajos, teniendo como prioridad única el avance de la obra y el buen desempeño del mismo; así mismo un buen trabajador se consideraba a aquel que desarrollaba sus labores técnicamente bien y con los conocimientos de trabajo adecuados; actualmente ninguna labor se pone en ejecución sino se ha realizado un análisis de riesgos de la obra, así mismo se da prioridad a la seguridad dentro del campo de trabajo, y existe una organización y procedimientos que permiten cumplir con las exigencias de acuerdo a Normas. En la actualidad un buen trabajador se considera a aquel que realiza un trabajo técnicamente bien y de manera segura, aplicando los procedimientos adecuados.

Las ganancias producidas por la correcta ejecución de una obra se pueden ver afectada si en ella ocurre un accidente, ocasionando pérdidas de todo tipo.

Tabla N° 2.1.- Comparación del Antiguo y Nuevo RSHOSSE

TEMA	RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 157-88-EM/DGE ANTIGUO RSHOSSE	RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 263-2001-EM/VME NUEVO RSHOSSE
Adecuación al RSHOSSE	Art. 4.- La concesionaria adoptará disposiciones de carácter interno y complementario	2da Disposición Transitoria: Plan de adecuación
Terminología	No existía	Art. 3.- Define aspectos como: accidente, incidente, clasificación de accidentes, estudio de riesgos, estudio de ruidos, índice de seguridad, Plan de Contingencias.
Comités y Subcomités de seguridad	Art. 1.- Sistema Nacional de Seguridad e Higiene Ocupacional: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comité Nacional de seguridad. ▪ Comités Regionales de Seguridad ▪ SubComités de Seguridad (>50 personas) 	Art. 4.- Comité de Seguridad: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mínimo para 3 miembros ▪ Representante de los trabajadores ▪ Adicional: un médico asesor ▪ Funciones específicas ▪ Subcomités (>25 personas) por lo menos 2 miembros
Programa de Seguridad	Art. 33.- Elaborado y propuesto por Electroperu	Art.9.- Herramienta de gestión basado en el estudio de riesgos y al diagnóstico de seguridad de la empresa
Obligaciones y derechos	Art. 43 al 47.- <ul style="list-style-type: none"> ▪ Obligaciones de las empresas 	Art. 14 y 15.- <ul style="list-style-type: none"> ▪ Obligaciones de la empresa ▪ Obligaciones de los trabajadores
Análisis y Evaluación de Riesgos	Art. 48.- En la operación y mantenimiento del sistema de electricidad	Art. 8.- Estudio de riesgos
Ruidos	Art. 198.- Establecimiento de nivel máximo de exposición a ruidos	Art. 8.- Estudio de ruidos
Estadísticas de Seguridad	Art. 371 Formular y mantener actualizados cuadros estadísticos de accidentes de trabajo conforme a las recomendaciones de la OIT	Art. 104.- Estadísticas de accidentes e incidentes de trabajo, índices de gestión (frecuencia, gravedad y accidentabilidad)
Reportes de Accidentes	Art. 370.- Reporte único de accidente de trabajo se tiene referencia: formato del anexo 1 del reglamento que nunca aprobó	Art. 103 y 3 Accidente leve Accidente grave o fatal (DS N° 029-97-EM)
Investigación de accidentes	Art. 373 Conformación de comisión investigadora plazo 10 días	Art. 5 El comité verificará que se realice de inmediato la investigación de los accidentes

2.2 Definiciones

Accidente.- Acontecimiento no deseado que resulta en daño físico a las personas, daño a la propiedad y/o pérdida en los procesos. Resulta del Contacto con una sustancia o fuente de energía por sobre la resistencia del cuerpo o estructura.

Ambiente de Trabajo.- Es el conjunto de condiciones que rodea a la persona y que directa e indirectamente influyen en su estado de salud y en su vida laboral.

Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo.- Son aquellos elementos, agentes o factores que tienen influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

Cuasi Accidente.- Acontecimiento no deseado que bajo condiciones levemente diferentes, pudo haber resultado en daño físico a las personas daño a la propiedad y/o pérdida en los procesos.

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

Evaluación del Riesgo.- Proceso global para la estimación de la magnitud de un riesgo y la determinación de si es o no tolerable.

Identificación del Peligro.- Proceso de reconocimiento de un peligro existente y la definición de sus características.

Peligro.- Fuente o situación con potencial de causar daños a las personas, a la propiedad y/o al medio ambiente.

Fuentes de peligro:

- Elementos materiales
- Energías
- Sustancias
- Factores personales

Prevención de Riesgos Laborales.- Condiciones y factores que afectan al bienestar del personal, trabajadores temporales, contratistas, visitantes y cualquier otra persona en el lugar de trabajo.

Riesgo.- Combinación de la probabilidad de que el peligro origine un daño con la gravedad o severidad de ese posible daño.

Riesgo Tolerable.- Aquel que puede ser aceptado por una organización teniendo en cuenta las obligaciones legales y su propia política de prevención de riesgos laborales.

Seguridad.- Ausencia de riesgo no tolerable de daños.

2.3 Marco normativo

- Ley de Concesiones Eléctricas (D.L. N° 25844)
- Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas (D.S. N° 009-93-EM)
- Código Nacional de Electricidad Suministro (R.M. N° 366-2001-EM/VME)
- Reglamento de Seguridad e Higiene Ocupacional Resolución Ministerial N° 157-88-EM/DGE (modificado)
- Reglamento de Seguridad e Higiene Ocupacional del Sub Sector Eléctrico RSHOSSE (R.M. N° 263-2001-EM/VME) (*)
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas (R.M. N° 161-2007-MEM/DM)
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo (DS N° 009-2005-TR)
- Reglamento de Seguridad Industrial DS 42 F
- Normas Técnicas del Seguro Complementario de Trabajo de riesgo (DS 003-98SA)
- Ley de Accidentes de Trabajo y enfermedades Profesionales (Ley 18846)
- Reglamento de la Ley de Accidentes de Trabajo y enfermedades Profesionales (DS 002-72-TR)
- Normas de seguridad de Empresas de Distribución

(*) Nota: Para el presente Informe se ha considerado el RSHOSE del 2001, el cual se encontraba en vigencia durante el desarrollo del mismo. De otro lado se ha considerado las recomendaciones del Reglamento aprobado el 2007 y cuya entrada en vigor dejó sin efecto al anterior.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS DE TRABAJOS EN OBRAS DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

3.1 Trabajos desarrollados en Obras de Distribución Eléctrica

Entre aquellos trabajos que se realizan dentro de las actividades de Obras Distribución Eléctricas tenemos:

3.1.1 Extensión de Redes Eléctricas:

a.- Subterráneo

1. Corte de Energía y Puesta a Tierra
2. Apertura de Zanjas y/o Corte de vereda / cruzadas / ductos
3. Tendido de cables
4. Ejecución de empalmes
5. Instalación de Circuitos en tablero de Distribución
6. Pruebas y puesta en servicio
7. Cierre de zanjas

b.- Aéreo

1. Corte de Energía y Puesta a Tierra
2. Ejecución de hoyos para poste BT/MT
3. Instalación de postes BT/MT
4. Montaje de armados BT/MT
5. Tendido de conductores y conexionado
6. Pruebas y puesta en servicio

3.1.2 Montaje, mantenimiento y retiro de transformadores

a.- Instalación y/o traslado de transformadores de distribución

1. Corte de energía con energizados
2. Retiro de transformador con grúa
3. Instalación de nuevo transformador
4. Pruebas y puesta en servicio

b.- Instalación y equipamiento de SAP / SAM / PMI / SCP

1. Instalación de estructuras
2. Montaje del equipamiento electromecánico
3. Conexión de circuitos
4. Pruebas y puesta en servicio

3.1.3 Ejecución de pozos de puesta a tierra

1. Apertura de hoyos
2. Instalación de electrodo
3. Conexión de cable de puesta a tierra
4. Llenado y cierre de pozo

3.1.4 Trabajos en Subestaciones eléctricas (SSEE)

1. Corte de energía
2. Puesta a tierra y en cortocircuito
3. Orden de trabajo
4. Culminación y retiro
5. Pruebas y puesta en servicio

3.1.5 Instalación, reemplazo y retiro de retenidas (vientos) BT y MT

3.1.6 Cambio de cajas de derivación y acometidas BT

3.2 Efectos de la Corriente Eléctrica en el Ser Humano

La electricidad puede constituir un riesgo cuando:

- Una persona pasa a ser parte de un circuito eléctrico, esto tiene como resultado una descarga eléctrica o circulación de corriente eléctrica hacia tierra a través del cuerpo.
- Se produce un arco o chispa eléctrica como consecuencia de un cortocircuito y/o descarga a tierra, esto puede causar quemaduras graves, irritación de los ojos o ser el origen de un incendio.
- Los elementos de un circuito eléctrico, mal calculados o desprotegidos, son susceptibles de sobrecargarse y recalentarse, el resultado puede ser un incendio si los materiales adyacentes a la superficie calentada alcanzan su temperatura de ignición.

Cuando una persona experimenta los efectos de la corriente eléctrica, ésta sufre las consecuencias debido a las características particulares que tiene.

Como se mencionó anteriormente existen características de la corriente que influyen para el efecto que tiene este sobre el cuerpo humano, cuyos factores inciden de sobre manera en un accidente:

Factores Físicos:

- Intensidad de corriente
- Tensión eléctrica
- Recorrido de la corriente a través del cuerpo
- Tiempo que dura la descarga
- Frecuencia eléctrica

Factores Fisiológicos:

- Resistencia del cuerpo
- Condiciones de salud o
- Estado físico del accidentado

Intensidad de la corriente eléctrica

Hay un cierto nivel de intensidad de corriente que es inocuo, como lo demuestran las aplicaciones en la medicina. Diez miliamperes en corriente alterna y cincuenta miliamperes

en corriente continua son intensidades usadas frecuentemente y consideradas como no peligrosas.

Se ha demostrado que el umbral de la intensidad peligrosa está próximo a los 25 miliamperes (0,025 A) en corriente alterna y entre 50 a 100 miliamperes en corriente continua. Estas cifras son referenciales, porque pueden variar según la corpulencia del sujeto, su edad, la forma del contacto y otros factores.

Se considera que en promedio una persona puede morir con cien miliamperes, si la descarga dura tres segundos o mas.

Tensión Eléctrica

El riesgo de la electricidad no es exclusivo de las altas tensiones, esto hace pensar en un aumento del riesgo con la tensión; por supuesto existe cierta proporcionalidad, pero no es indispensable las altas tensiones para causar accidentes con lesiones graves o fatales. La mayor cantidad de accidentes eléctricos se dan en baja tensión, una persona puede electrocutarse con 110 o 220 voltios y librarse de la muerte en media o alta tensión (10 000 o 60 000 V).

Esta concepción y la falta de conocimiento real del riesgo eléctrico crea un exceso de confianza al realizar trabajos en baja tensión o al usar equipos, herramientas o artefactos, siendo este desconocimiento la causa básica de la mayor incidencia.

Si aplicamos la ley de Ohm, considerando:

Intensidad mínima peligrosa para el cuerpo	=	0,025 A
Resistencia crítica del cuerpo en condiciones de trabajo	=	2 000 Ohms

Entonces: Tensión de seguridad = 0,025 A x 2 000 Ohm

Tensión de Seguridad = 50 Volts

Sin embargo es necesario tener presente que este valor es relativo, pues si analizamos un caso crítico muy particular de una persona que recibe una descarga eléctrica en una tina llena de agua, en la cual la resistencia total alcanzó solo unos 800 Ohm, la tensión máxima de seguridad será de 20 Volts.

La resistencia eléctrica y el Cuerpo Humano

La resistencia de la piel a la corriente eléctrica es baja, y disminuye aún más cuando se humedece con la transpiración. Por eso es necesario el uso de implementos y herramientas que eleven la resistencia al paso de la corriente. Ejemplo: zapatos con planta aislante para trabajos en baja tensión (220 V), guantes dieléctricos o herramientas aisladas.

Recorrido de la corriente a través del cuerpo

El efecto es variable, según el camino que sigue la corriente a través del cuerpo. Por ejemplo una descarga cabeza – pies es muy peligrosa debido a que circula pasando por órganos vitales (corazón y músculos respiratorios), en cambio una descarga mano – codo es menos grave, pues no hay circulación de corriente por órganos vitales.

El tiempo que dura el contacto eléctrico

El peligro de electrocución depende de la cantidad de electricidad que atraviesa el cuerpo humano.

- De 20 a 50 mA, la corriente no es mortal si el tiempo de contacto es inferior a un (1) segundo; si la duración fuera mayor, empezarían los calambres a los músculos de la respiración y finalmente podrían provocar la muerte por asfixia.
- De 50 mA hasta 500 mA, el peligro de electrocución está en razón directa al tiempo entre 0.2. y 5 segundos, por ejemplo, 100 mA durante 3 segundos producen paro respiratorio y/o fibrilación del corazón con el consecuente paro cardiaco.
- Más de 500 mA, la posibilidad de fibrilación disminuye, pero en cambio aumenta el peligro de muerte por parálisis de los centros nerviosos y fenómenos secundarios.

La frecuencia Eléctrica

Si se trata de corriente alterna, es importante el papel de la frecuencia. La corriente alterna es más peligrosa debido a las variaciones de la intensidad en el tiempo, el pase periódico por cero, característica de la corriente alterna, dan lugar a las contracciones y calambres musculares, provocando el paro respiratorio y la fibrilación del corazón. Las contracciones musculares violentas y la pérdida del control muscular es lo que hace que la víctima no pueda soltarse del punto de contacto mientras no se interrumpa la energía.

Estado físico de la víctima

Se debe considerar la edad, la corpulencia, las enfermedades del corazón, los riñones, en general su estado de salud.

3.2.1 Fuentes de energía eléctrica

La carga eléctrica es una propiedad asociada a ciertas partículas elementales, tales como el PROTÓN y el ELECTRÓN. Expresa la capacidad de una partícula para interactuar con otras partículas. Entre dos partículas existen dos tipos de interacciones:

- i) La interacción GRAVITACIONAL asociada a su MASA; y
- ii) La interacción ELECTRICA asociada a su carga.

Es conocido el hecho que en dimensiones humanas, la primera es una interacción débil y que la segunda produce manifestaciones intensas. Arbitrariamente, se asignó carga NEGATIVA a la del electrón y en consecuencia la del protón debe ser POSITIVA, ya que sus comportamientos son opuestos.

Tanto las cargas en movimiento como en reposo, originan diversos efectos en las personas, bajo las cuales se considera un riesgo si no son eliminadas o minimizadas.

Inducción Eléctrica

Es la generación de una corriente eléctrica en un conductor en movimiento en el interior de un campo magnético (de aquí el nombre completo, inducción electromagnética). El efecto fue descubierto por el físico británico Michael Faraday y condujo directamente al desarrollo del generador eléctrico rotatorio, que convierte el movimiento mecánico en energía eléctrica. Para los fines de seguridad, la existencia de corriente genera diversos campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, los cuales a través de l proceso de inducción genera en el cuerpo humano una electrización provocando los efectos dañinos en el organismo.

Campos Electromagnéticos

El **campo eléctrico** es una alteración del espacio, que hace que las partículas cargadas, experimenten una fuerza debido a su carga, es decir, si en una región determinada una carga eléctrica experimenta una fuerza (ver figura 3.1), entonces en esa región hay un campo eléctrico. El campo eléctrico es producido por la presencia de cargas eléctricas estáticas o en movimiento.

El **campo magnético** es una alteración del espacio que hace que en las cargas eléctricas en movimiento se genere una fuerza proporcional a su velocidad y a su carga. Es producido por imanes o por corrientes eléctricas (ver figura 3.2).

El **campo electromagnético** es una modificación del espacio debida a la interacción de fuerzas eléctricas y magnéticas simultáneamente, producidas por un campo eléctrico y uno magnético que varían en el tiempo, por lo que se le conoce como campo electromagnético variable. Para efectos de limitar los efectos de dichos campos, la IRPA (Internacional Radiation Protection Association) ha establecido los valores límites máximos: Intensidad de Campo Eléctrico (10 kV/m) y Densidad de Flujo Magnético (0.5 mT). Para líneas de transmisión estos valores no deben ser superados dentro de la zona de servidumbre y para circuitos de distribución, a partir de las distancias de seguridad.

La exposición profesional a los campos electromagnéticos de baja frecuencia (excepto radiofrecuencias) no está reglamentada ni a escala nacional ni a escala internacional. Se han llevado a cabo numerosos estudios epidemiológicos que no han aportado conclusiones que demuestren los efectos de los campos electromagnéticos en sujetos humanos. Por lo tanto, la evaluación de este posible riesgo sigue siendo objeto de numerosas investigaciones.

Campos magnéticos de baja frecuencia (en A/m)

Están generados por las corrientes y son proporcionales a su intensidad. Inducen en el cuerpo humano corrientes perpendiculares al campo magnético. Los valores del campo magnético van desde algunos pT (picotesla) a varios mT (militesla). El valor de exposición disminuye rápidamente con el cubo de la distancia. Por lo tanto, las exposiciones más intensas se alcanzan con aparatos domésticos muy cercanos al cuerpo (secador de cabello, afeitadora, manta eléctrica).

Campos eléctricos de baja frecuencia (en V/m)

El campo eléctrico en la superficie del cuerpo humano se modifica en función de la conductividad de éste. La intensidad del campo es máxima al nivel de la cabeza. El campo eléctrico induce corrientes especialmente en el eje del cuerpo. Los valores medidos más elevados (hasta varios kV/m) se sitúan cerca de las líneas de energía y de los transformadores de alta tensión, de las soldadoras y de los hornos de inducción. El campo eléctrico disminuye con el cuadrado de la distancia.



Fig. Nº 3.1 Campos magnéticos



Fig. Nº 3.2 Campos Eléctricos

Electricidad Estática

La electricidad o corriente estática o simplemente estática es, como su nombre lo indica, estática (no se mueve), pues a diferencia de la corriente que todos conocen, es una corriente que no va a ninguna parte. Tanto la corriente continua como la corriente alterna fluyen en algún sentido, la corriente estática no.

Esta corriente aparece principalmente por el efecto de la fricción entre dos cuerpos. Este efecto se da, por ejemplo, cuando se camina sobre una alfombra, cuando una persona se peina, el roce entre el peine y el cabello causa que un cuerpo pierda y el otro gane electrones, etc.

Cuando hay contacto entre dos cuerpos hay electrones de un cuerpo que pasan al otro, de manera que un cuerpo queda con más electrones y en consecuencia más negativo y otro con menos electrones (los electrones que acaba de perder) y en consecuencia más positivo. Como no existe un camino para que los electrones regresen al cuerpo original, este desbalance se mantiene. En caso de que el rozamiento no se mantuviera, la electricidad estática desaparecería poco a poco.

Si este proceso (de carga eléctrica), de que un cuerpo pierda electrones para que otro lo gane, continúa, el desbalance se hará mayor y mayor hasta que llegará un momento en que la descarga se produce y estos electrones buscan el camino de regreso a su estado anterior. Un caso por todos conocido son los rayos que saltan de una nube a otra. Esta diferencia de tensión creada por el roce entre nubes se hace muy grande al punto que se crea un arco de corriente que todos llamamos rayo. La electricidad estática no ninguna tiene utilidad que se conozca.

3.2.2 Consecuencias de los Accidentes Eléctricos

La consecuencia de un accidente es una "pérdida", esta ocurre cuando la secuencia se ha completado y esta relacionada con la gente, la propiedad y el medio ambiente, siendo los resultados generalmente eventos fortuitos.

El tipo y grado de "pérdida" depende, en parte, de circunstancias fortuitas, y en parte, de las medidas que se tomen para minimizar la pérdida.

La corriente eléctrica puede producir:

- Muerte
- Lesiones
- Incendios
- Explosiones

3.2.3 Efectos Producidos por la Corriente Eléctrica en el Cuerpo Humano

Efectos Directos de la corriente

La corriente al circular por el cuerpo ocasiona:

- Efectos físicos: quemaduras
- Efectos químicos: electrólisis
- Efectos biológicos: Calambres, contracción muscular, tetanización, asfixia, paro respiratorio, excitación nerviosa, fibrilación cardiaca, embolia.

Efectos Indirectos de la corriente (por acción refleja)

Como consecuencia indirecta de un choque eléctrico, la persona puede sufrir:

- Caídas de altura.
- Golpes contra objetos

- Cortes.
- Proyección de materiales.

Especial peligrosidad presenta el arco eléctrico ya que éste, al alcanzar unas temperaturas de hasta 20 000°C, puede provocar lesiones graves como son: quemaduras, deslumbramiento, combustión de la ropa.

3.2.4 Efectos Fisiológicos en Función de la Intensidad de Corriente (50 – 60 Hz)

Cuando el cuerpo humano se ve sometido a una tensión eléctrica, reacciona como un receptor clásico que posee una determinada resistencia interna. Es recorrido por una corriente eléctrica, lo que entraña tres riesgos graves:

- Tetanización: la corriente mantiene contraídos los músculos por los que circula; si se trata de la caja torácica, puede provocar un bloqueo respiratorio.
- Fibrilación ventricular: completa desorganización del ritmo cardiaco
- Efectos térmicos que provocan lesiones más o menos graves de los tejidos, incluso quemaduras profundas en el caso de corrientes muy elevadas.

El cuadro adjunto muestra que, con una tensión de contacto de 230 V, el cuerpo humano sería atravesado por una corriente de 153 mA. Para evitar cualquier tipo de riesgo, dicha corriente no debería mantenerse más de 0,17 segundos.

Tabla 3.1 Relación tiempo de paso máximo / tensión de contacto en condiciones de contacto normales (UL: 50 V)

Tensión de contacto U_c (V)	Impedancia eléctrica del cuerpo humano Z_n (Ω)	Corriente que atraviesa el cuerpo humano I_n (mA)	Tiempo de paso máximo t_n (s)
50	1725	29	5
75	1625	46	0,60
100	1600	62	0,40
150	1550	97	0,28
230	1500	153	0,17
300	1480	203	0,12
400	1450	276	0,07
500	1430	350	0,04

Las normas definen las curvas límites corriente/tiempo considerando los dos parámetros que se han de tener en cuenta para la evaluación del riesgo $i\Delta$: corriente que circula por el cuerpo t : tiempo de paso de la corriente a través del cuerpo. Estas curvas, definidas por la CEI 60479-1, indican los diferentes límites de los efectos de la corriente alterna a 50 Hz en las personas y determinan 4 zonas principales de riesgo.

Para que exista la posibilidad de que la corriente eléctrica circule por el cuerpo humano, el esquema se reduce a: Un circuito eléctrico en el que el cuerpo humano actúa como elemento conductor y, por tanto, con una resistencia ohmica determinada, de aquí que la intensidad dependerá en función de la tensión aplicada, de acuerdo con la Ley de Ohm.

$$I = \frac{V}{R}$$

I: intensidad en Ampere.

V: Tensión en Volts.

R: resistencia en Ohms.

Estos valores, y por tanto la gravedad del accidente, se verán influenciados por una serie de factores, entre los que destacan:

- a. Intensidad de la corriente que circula por el cuerpo.
- b. Tiempo de contacto.
- c. Tensión de la red o diferencia de potencial.
- d. Resistencia del cuerpo entre los puntos de contacto
- e. Trayectoria de la corriente: Si es interior la posibilidad de fallecimiento es alta; Si la intensidad es exterior, es decir contornea al accidentado las quemaduras pueden ser muy graves, pero hay más posibilidad de sobrevivir.

Sentada la premisa de que los efectos fisiológicos producidos por la electricidad al paso por el cuerpo humano son debidos a la intensidad o cantidad de corriente, se pueden dar una serie de valores numéricos comúnmente aceptados, que la clasifican en distintas categorías, de acuerdo con la intensidad y su acción sobre el organismo.

La intensidad de la corriente eléctrica a través del cuerpo humano se describe de la siguiente manera:

1. 1-3 mA **Umbral de percepción:** No existe problema, el contacto se puede mantener sin peligro para la persona que lo sufre.
2. 3-10 mA **Electrización:** Produce una sensación de hormigueo; puede provocar movimientos reflejos.
3. 10 mA **Tetanización:** Los músculos se contraen y paralizan, impidiendo soltar el cable o el objeto que ha provocado el accidente.
4. 25 mA **Paro respiratorio:** Si la corriente atraviesa la cabeza y por tanto el cerebro, puede ser afectado el centro respiratorio.
5. 25-30 mA **Asfixia:** Los músculos al contraerse y paralizarse, impiden la función de los pulmones por lo que la persona no respira.
6. 60-75 mA **Fibrilación ventricular:** Si la corriente atraviesa el corazón, se descontrola el ritmo cardiaco y aparece la fibrilación ventricular.
7. Mayor 3 A **Quemaduras graves**

Las consecuencias del accidente se ven agravadas, en gran manera, cuando mayor sea el tiempo que la corriente pasa por el organismo.

Esta duración va a depender del tiempo que transcurre hasta que la persona se libre del contacto que, a su vez, es función de:

- Protecciones existentes en el circuito
- Tiempo que tarda el accidentado en retirarse por si solo o con la ayuda de otra persona.

En la figura N° 3.3 se expone una curva de efectos de la corriente de acuerdo con el tiempo de paso y basado en las siguientes condiciones:

- Personas con peso mínimo de 50 Kg.
- Paso de corriente por las extremidades.

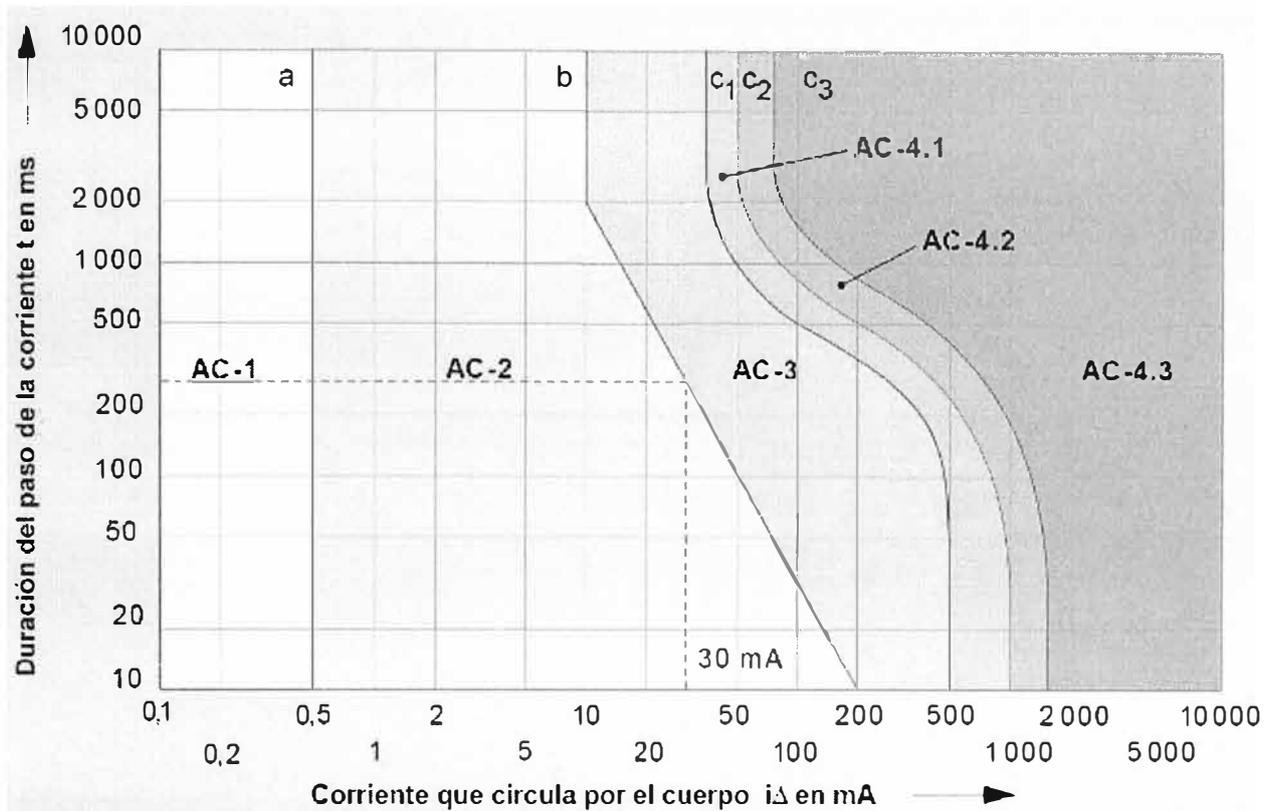


Fig. Nº 3.3 Curva Intensidad vs Tiempo

Para duraciones del paso de corriente inferiores a 10 ms, el límite de corriente que circula por el cuerpo, línea b, permanece constante y es igual a 200 mA

Zona AC-1: No aparece ninguna reacción.

Zona AC-2: Habitualmente, ningún efecto fisiológico peligroso.

Zona AC-3: Habitualmente, ningún daño orgánico; probabilidad de contracciones musculares y de dificultades respiratorias para duraciones de paso corriente superiores a 2s. Perturbaciones reversibles en la formación de la propagación de los impulsos en el corazón sin fibrilación ventricular, que aumentan con intensidad de la corriente y con el tiempo de paso.

Zona AC-4: Aumentando con la intensidad y con el tiempo, pueden producirse efectos fisiopatológicos tales como paro cardíaco, paro respiratorio graves quemaduras, complementados con los efectos de la zona 3.

Zona AC-4.1: Probabilidad de fibrilación ventricular hasta el 5% aproximadamente.

Zona AC-4.2: Probabilidad de fibrilación ventricular hasta el 50% aproximadamente.

Zona AC-4.3: Probabilidad de fibrilación ventricular superior al 50%.

Para tiempos de contacto inferiores a 20 milisegundos, el estudio no contempla riesgo de tetanización o fibrilación ventricular, pero sí el riesgo de quemaduras que es función del valor de la intensidad y que en alta tensión, son las quemaduras internas y externas la principal causa de las lesiones, ya que como se ha visto la intensidad en el accidente puede tomar un valor considerable, originando importantes quemaduras y en muchos casos la muerte.

3.3 Factores que influyen en la ocurrencia de un accidente eléctrico

Todo accidente tiene su causa que puede ser de naturaleza diversa, Las causas que predisponen a un posible accidente se dividen en dos grandes grupos, aunque estos pueden subdividirse en otros atendiendo a varios factores: fallos técnicos y fallos humanos.

Fallos técnicos

Son aquellos que se imputan a errores de cálculo y proyección, de obra, dirección, ejecución de trabajos, etc. Entre los que tenemos:

- Por errores de cálculo en la ejecución de planos, delineación, etc.
- Por deficiencia en el proyecto de la obra o máquina, instalaciones, defecto de materiales, mala calidad.
- Materiales defectuosos o escatimados en cantidad y medidas, que perjudican la obra.
- Falta de asilamiento o deterioro en las instalaciones o máquinas.
- Instalaciones escasas, defectos, mal atendidas y sobrecargadas.
- Falta de protección o ausencia de elementos protectores.
- Falta de señalizaciones, ópticas y lumínicas.
- Defectuoso funcionamiento de las máquinas e instalaciones.
- Utillajes y herramientas inadecuados y sin aislamiento.
- Defectos en la iluminación eléctrica y deficiencias.
- Exceso de ruidos, mala ventilación y exceso de temperatura.
- Defectuosa o escasa protección personal.

Fallos humanos

Son imputables a la persona humana, desgraciadamente capaz de almacenar un sinfín de defectos en actos de inseguridad, negligencia, poca formación y despreocupación. Entre los que podemos citar:

- Por actos realizados con inseguridad.
- Por preocupaciones personales y familiares.
- Por imprudencia, distracción y exceso de confianza.
- Por temeridad y desafío a las normas.
- Por desobedecer las órdenes de los superiores.
- Por no aceptar los consejos y creerse autosuficiente.
- Por desconocimiento del peligro, falta de reflejos.
- Por no ser previsor, no informarse, etc.
- Por haber adquirido malos hábitos y ser despistados.
- Por no estar preparado en su profesión.
- Por fatiga, defecto de visión y sordera.
- Por darse a la bebida, fumar en exceso.
- Por gastar bromas pesadas en el trabajo, drogarse.
- Por no ser responsable de sus actitudes.
- Por tomar el trabajo con desaliento, sin interés.
- Por hacer mal uso de las herramientas y máquinas.
- Operar en lugares con peligro sin autorización.
- Reparar y manipular en máquinas en marcha sin precaución.
- No tomar las medidas al trabajar bajo tensión
- Trabajar ignorando los dispositivos de seguridad.
- Trabajar en instalaciones en malas condiciones, mal aisladas y protegidas.
- Usar materiales en malas condiciones e inadecuados.

Muchos accidentes tienen su origen en defectos imputables a la persona debidos a naturaleza deficitaria y defectos psíquicos de minusvalía y de formación.

En las figuras 3.4 y 3.5 se muestran algunos ejemplos de comparación de acciones y condiciones de trabajo que influyen en la ocurrencia de un accidente.

Tipos de Comportamiento frente al Riesgo

1. **Inconsciente** (no deliberado) – desmotivación, estrés, falta de concentración.
2. **Consciente** (deliberado) – payasada, riesgo calculado del riesgo, no siguiendo los procedimientos.

Porque las personas actúan de forma insegura?

- El comportamiento frente al riesgo es más confortable, conveniente y rápidos que la conducta segura.
- El comportamiento frente al riesgo es mas reforzado por la cultura del trabajo.
- El comportamiento frente al riesgo, raramente resulta en consecuencias negativas (Ej.: lesiones, reprimenda), no tiene el poder suficiente para desalentar su desarrollo.
- La toma de conciencia y el cuidado inicial siempre son perdidos después de un tiempo corto.
- Pereza.
- Desorden físico.
- Desorden psicológico.
- El equipo se encuentra en mal estado.
- Limitaciones financieras.
- Dificultad en obtener el equipo correcto.
- Limitaciones de tiempo.
- Metas.

Personas propensas a generar incidentes (continuos)

- Fuerte tendencia a ser agresivo al hablar.
- No saben cómo manejar la frustración: no buscan metas alternativas cuando han sido bloqueados. Muestran hostilidad y rebeldía a la autoridad.
- Egoísmo (las necesidades propias son primero).

Persona propensa a la seguridad

- Tiene un a relación cálida con otras personas.
- Planifica a futuro y lo hace bien.
- El dinero es importante en una forma madura.

- No expresa agresión ú hostilidad a la compañía.
- Se preocupa de la salud.
- Su salud es mucho mejor a aquella del grupo de personas propensas a incidentes.

3.3.1 Accidentes Eléctricos en Trabajos de Construcción y Mantenimiento

Causas Inmediatas:

- Uso de extensiones eléctricas con aislamiento inadecuado, deteriorado, o insuficiente para el consumo.
- Cables eléctricos sobre suelo húmedo o mojado.
- Conexión directa de cable eléctrico sin enchufe.
- Empalmes inadecuados en cables eléctricos.
- Empleo de enchufes y tomacorrientes inadecuados.
- Uso de herramientas eléctricas portátiles que no poseen doble aislamiento de protección.
- Contacto con cables eléctricos aéreos o subterráneos.
- Prendas de protección y herramientas inadecuadas.

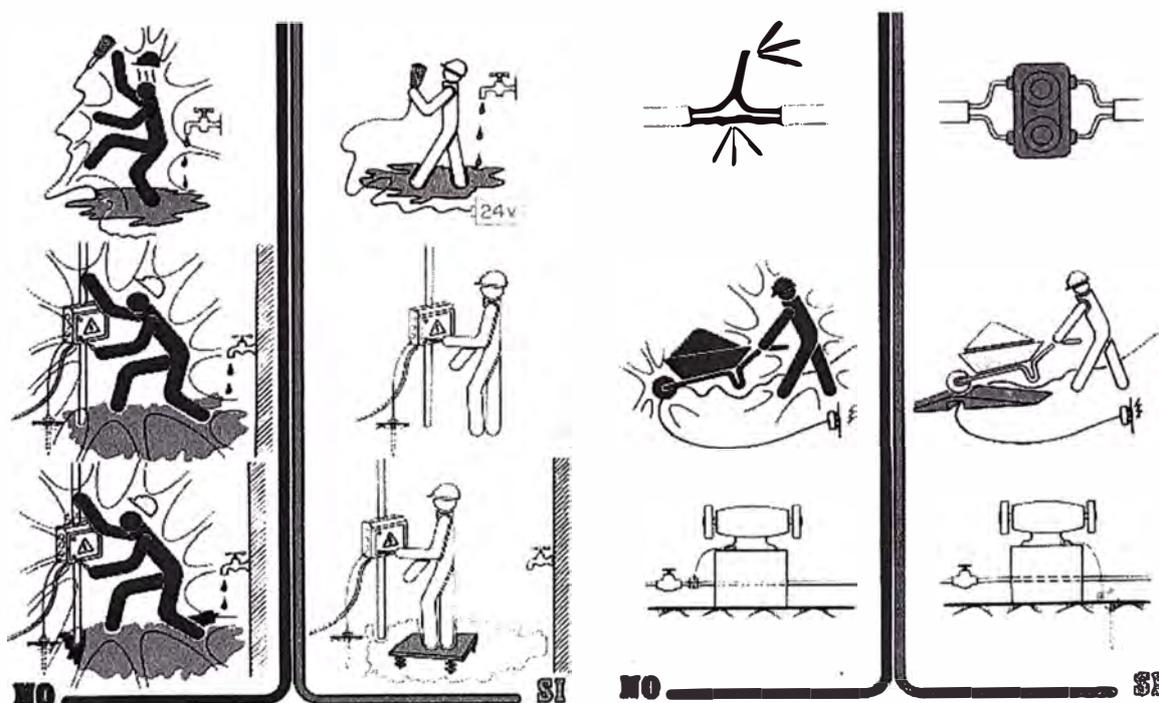


Figura N° 3.4 Comparación de Acciones y Condiciones de Trabajo

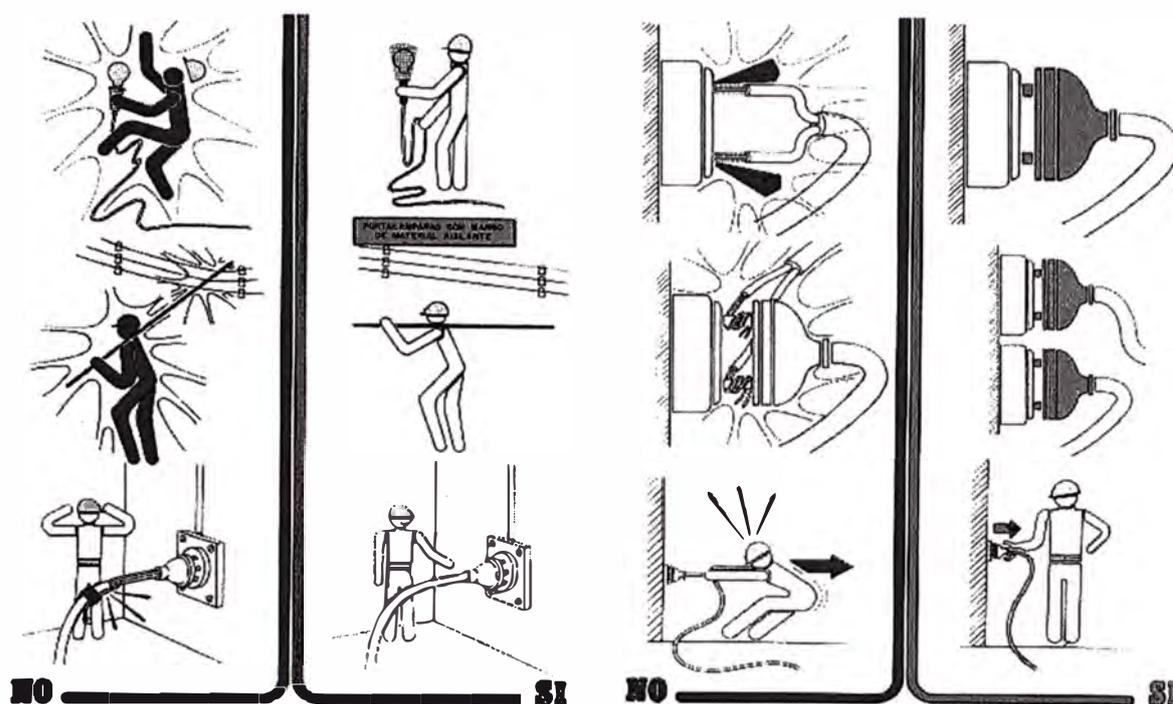


Figura N° 3.5 Comparación de Acciones y Condiciones de Trabajo

3.3.2 Clasificación de Trabajadores

Todo personal que ingrese a una empresa a realizar labores, deberán pasar por un curso de inducción; mediante el cual se instruya, defina e informe de los trabajos que se ejecutan los procedimientos generales de trabajo y las normas bajo las cuales se esta rigiendo dichos trabajos.

La clasificación debe darse de manera inmediata ya que no solo los documentos de dicho trabajador definen el puesto del mismo sino que un examen psicológico y referencias personales ayudarán a definir el puesto a ocupar.

El tiempo de servicio en el cargo no necesariamente determina a un buen trabajador, ya que técnicamente puede ser muy bueno pero puede realizar un trabajo sin las mas minimas reglas de seguridad, es por ello que hoy en día un buen trabajador se considera además de la parte técnica que realice sus actividades con procedimientos y aplicando todas las normas de seguridad ya que ello dependerá la reducción de pérdidas en la empresa.

Entre los tipos de trabajadores podemos indicar:

a.- No Clasificados

- improvisado

b.- Clasificados

- Electricistas
- Capacitación: mínimo en prevención de riesgos y primeros auxilios

3.3.3 Categorías:**a.-Autorizados**

Trabajadores que han recibido autorización explícita de la empresa para realizar determinados trabajos.

b.- Cualificados

Trabajadores autorizados con capacidad comprobada para efectuar trabajos de acuerdo a procedimientos establecidos definidos por escrito con la secuencia de las operaciones a realizar (capacitación en la tarea).

c.- Habilitados

Trabajadores cualificados con certificado de habilitación emitido por la empresa donde se indica la tensión de las instalaciones en las que pueden intervenir y los métodos de trabajo que pueden desarrollar.

3.3.4 Zonas de Riesgo de Electrocutión**a.- Zona de Peligro**

Es la zona en la que es posible:

- Un contacto de cualquier parte del cuerpo del trabajador, de las herramientas, equipos, o los materiales con los que trabaja, con el elemento en tensión.
- Que se produzca un arco eléctrico desde el elemento en tensión hacia el trabajador, o hacia las herramientas, los equipos o los materiales con los que trabaja.

b.- Zona de Proximidad

- Área próxima a la zona de peligro, desde la cual el trabajador puede invadir con su cuerpo o con los medios con los que trabaja la zona de peligro.
- En la figura 3.6 se ilustra estas zonas.

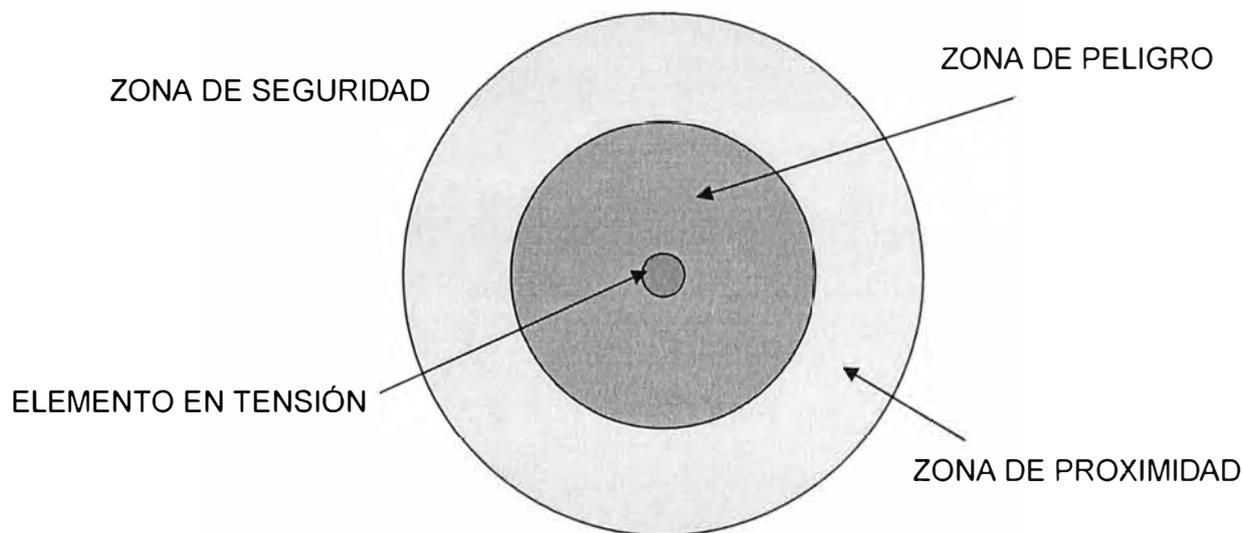


Figura N° 3.6 Zonas de Trabajo

Tabla N° 3.2 Intervención en o cerca de instalaciones eléctricas energizadas según la clase de trabajador

	Zona Segura	Zona de Proximidad	Zona de Peligro
Alta Tensión	No clasificado	Cualificado	Habilitado
Baja Tensión	No clasificado	Autorizado	Cualificado

Fuente: Tecsup

3.3.5 Distancias Mínimas de Seguridad

Las distancias mínimas de seguridad recomendadas para los diferentes niveles de tensión se calculan usando la regla de un centímetro por kilovoltio, es decir:

10 cm para	10 000 V
30 cm para	30 000 V
60 cm para	60 000 V
220 cm para	220 000 V

Sobre este tema el Código Nacional de Electricidad – Suministro trata ampliamente y con cada característica del área las diversas distancias de seguridad que hay que tener presente a fin de no causar interferencia con la electricidad y la consiguiente electrocución.

El Código Nacional de Electricidad Suministro detalla los límites permisibles para las distancias de seguridad; no obstante se recomienda para casos prácticos aplicar la siguiente fórmula para determinar la distancia mínima:

$$d = 3.3 + \frac{kV}{100} \text{ metros}$$

El crecimiento de de la población ha hecho que las zonas reservadas para las líneas aéreas no fueran respetadas, con lo que se ha encontrado diversos defectos y por consiguiente accidentes eléctricos por no respetar dichas distancias.

Desde la faja de servidumbre cuya tabla N° 3.2 nos explica, hasta las distancias mínimas de seguridad han sido vulneradas, teniendo en muchos casos la Empresa de Distribución tener que corregir redefiniendo las instalaciones o cambiando de posición estas.

Tabla N° 3.3 Anchos mínimos de fajas de servidumbre

Tensión Nominal de la Línea (kV)	Ancho (m)
De 10 a 15 kV	6
20 - 36	11
60 - 70	16
115 - 145	20
Hasta 220	25

Fuente: CNE-Suministro

Por otro lado cuando una grúa transporta una carga, lleva el brazo levantado o trabaja cerca del paso de una línea aérea.

Al tocar un cable conductor de una línea aérea o estar próximo a ella, incluso antes de tocar, puede producir una descarga eléctrica y el paso de una corriente de fuga a tierra a través del objeto o persona, según la situación del mismo, puede resultar afectada de mayor o menor consideración; pero probablemente será electrocutada o sufrirá quemaduras y traumatismos muy graves.

En los trabajos de Obras Distribución es muy frecuente encontrarse con situaciones de este tipo por lo que las distancias se debe tener muy en cuenta para respetarlas.

Con relación a edificaciones o estructuras están establecidas en ambos Códigos; sin embargo en el CNE Suministro recién se establece con calidad la forma de medirse.

Las distancias con los carteles que se están instalando en las vías públicas a la fecha no están reguladas con precisión

Existe contradicción entre normas sobre distancias con los establecimientos de expendio de combustible. D.S. 020-2001-PCM (100 m.) y el numeral 127 del CNE. (20 m)

Construcciones que no respetan las distancias mínimas de seguridad con las redes de alta tensión. (Problema - todos los actores deben asumir el rol que les toca para evitar mas accidentes)

3.3.6 Otros factores

Sistemas de Protección

- En el CNE anterior (Tomo V) los sistemas de protección eléctrica en distribución solo están referidas a la protección de las instalaciones (numeral 3.5 del CNE).
- Actualmente el Código Nacional de Electricidad Utilización y Suministro tienen dentro de sus objetivos salvaguardar las condiciones de seguridad de las personas, de la vida animal y vegetal y de la propiedad, frente a los peligros derivados del uso de la electricidad.

Invasión de Fajas de Servidumbre

- Instalaciones Eléctricas construidas cuando no existían construcciones domiciliarias; el crecimiento de viviendas a hecho que se invada las franjas de servidumbre, así como construcciones no autorizadas dentro de los mismos.
- Problema de seguridad grave.
- Vacíos y ambigüedades normativas.
- Ley de Concesiones Eléctricas.
- Norma 025-P-1/1988

Conexiones Domiciliarias

- Norma Técnica N° 011- Norma de Conexiones para suministro de energía eléctrica.
- Artículo 4.4.4.4 - Código Nacional de Electricidad.
- Se tiene una gran falta en las instalaciones internas de los propietarios, instalaciones defectuosas, mala calidad de productos y que no cumplen normas ha hecho que sea un factor importante en la ocurrencia de accidentes domiciliarios.

Cruces y Paralelismos

- El crecimiento de líneas eléctricas tanto como líneas de telecomunicaciones, han causado la saturación del espacio, llegando a cruzarse y hasta de existir en un mismo soporte, por lo que los accidentes por influencia de la corriente dentro de cables de telefonía no se han hecho esperar.
- Falta de supervisión y control a las empresas de telecomunicaciones.
- OSIPTEL y DGT niegan competencias.
- OSINERG solo competencia en sector energía

Suministros Provisionales

- DGE 001-P-4/1980 Suministros provisionales de energía eléctrica.
- Sobre todos en mercados, Asentamientos Humanos , Asociaciones de vivienda

CAPÍTULO IV METODOLOGÍA PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

El principal objetivo de aplicar las diversas metodologías a fin de combatir los accidentes tiene como base fundamental "Salvaguardar a las personas (de la concesionaria de las contratistas en general o terceros o ambas) y las instalaciones durante la construcción operación y mantenimiento de las líneas eléctricas tanto de suministro eléctrico como de comunicaciones y sus equipos asociados sin afectar las propiedades públicas o privadas, ni al medio ambiente ni al Patrimonio Cultural de la nación"

Pirámide de Frank Bird

Si logramos conocer y llevar a cabo el control de los hechos que están por debajo de la línea de flotación (comparación con un iceberg; solo se ve una parte pequeña de este el resto esta sumergido), aumentamos la probabilidad de que la parte visible sea cada vez menor, o que incluso desaparezca (ver figura 4.1).

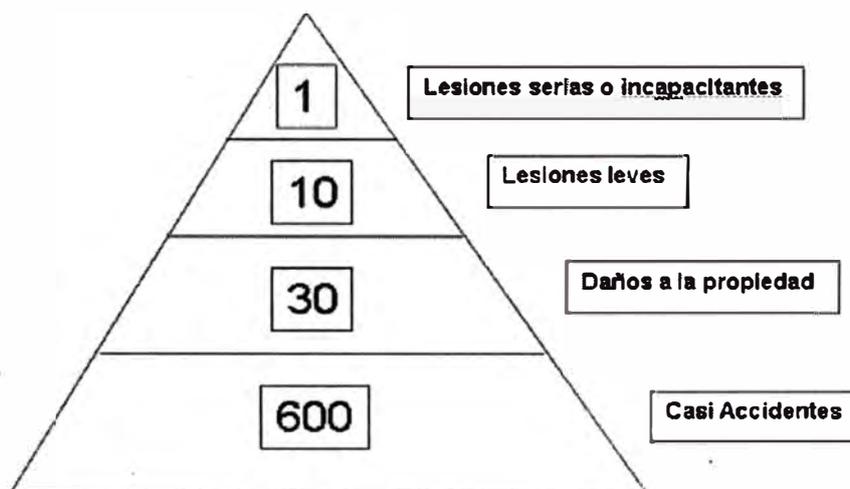


Figura N° 4.1 Pirámide de Frank Bird

Cuanto más incidentes detectemos y seamos capaces de controlar sus causas, tendremos mayor posibilidad de evitar los casos que están más arriba en la pirámide.

Modelo de Causalidad de Pérdidas

Para representar la secuencia de acontecimientos que originan un accidente Frank E. Bird Jr. Realizó una representación de la Causalidad de Accidentes bajo el esquema de la figura 4.2.

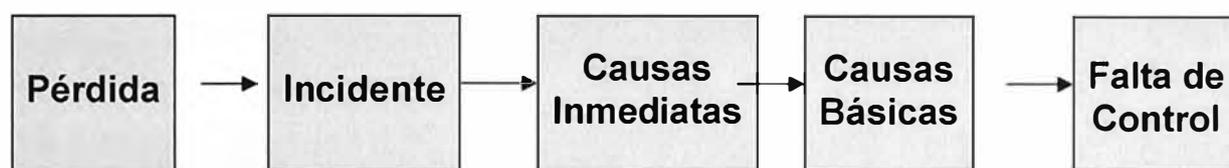


Figura N° 4.2 Modelo de Causalidad de Pérdidas

Pérdida; Personas, equipos, materiales, ambiente y proceso. Es la consecuencia que ocurre cuando la secuencia se ha completado y esta relacionada con la gente, la propiedad y el medio ambiente, siendo los resultados generalmente eventos fortuitos.

Incidente; Contacto de persona o equipo con sustancia o energía. Siempre que se permitan que existan los actos y condiciones inseguras, se deja abierta la posibilidad de que ocurran accidentes.

Causas Inmediatas; Acciones subestandar (Violación de un procedimiento de trabajo aceptado como la forma de lograr un resultado eficiente), condiciones subestandard (Falta de protecciones, Protecciones inadecuadas, Equipos en mal estado, Orden y limpieza deficiente, Señales insuficientes, Condiciones ambientales peligrosas).

Causas Básicas; Factores personales y Factores de Trabajo. Corresponden a las causas reales que se manifiestan detrás de los síntomas, las razones por las que ocurren los actos y condiciones inseguras; y son aquellos factores que una vez identificados, permitirán un control sobre el mismo.

Falta de control; Son funciones de cualquier miembro de la gerencia, ya sea éste o el supervisor o el presidente de la empresa, ya sea que su trabajo esté dirigido a la prevención de accidentes, calidad, producción o costo.

4.1 Identificación de Peligros y Evaluación de riesgos

La empresa deberá elaborar un estudio donde se identifiquen, describan, analicen y evalúen los riesgos existentes, referidos a sus equipos, instalaciones y operaciones, la evaluación de los trabajadores, sus herramientas y ambientes de trabajo.

El estudio permitirá establecer las medidas, procedimientos y controles preventivos para mitigar o contrarrestar dichos riesgos.

Así mismo, el estudio deberá actualizarse por lo menos una vez al año.

Los parámetros de exigencias y especificaciones técnicas permiten garantizar que las instalaciones, equipos y productos usados en la distribución de la energía eléctrica cumplan con sus objetivos, los cuales podemos mencionar:

- La protección de la vida y la salud humana
- La protección de la vida animal o vegetal
- La preservación del medio ambiente

Como una definición de evaluación de riesgo, este se debe al paso de la corriente eléctrica que casi no puede ser detectada, por ser imperceptible a la sensibilidad humana, pero sí sus efectos, por cuyo motivo se ha establecido dispositivos de corte de corriente a diferentes niveles, estos son los dispositivos de protección que evitan la muerte por electrocución de cero al cien por ciento.

4.1.1 Metodología Básica

1. Identificación de los riesgos (Análisis).
2. Conocer efecto del riesgo sobre la salud (Evaluación)
3. Seleccionar EPP apropiado (Protección).
4. Entrenamiento del usuario (Capacitación).

4.1.2 Evaluación Del Riesgo

El riesgo es la medida de la probabilidad, severidad y frecuencia del daño a la gente, propiedad y medio ambiente.

1. Toda actividad tiene riesgos
2. En el trabajo: desempeño sistemático implica riesgos sistemáticos.

3. Evaluación apropiada permite determinar:

- Convivir y tolerar un riesgo
- Si no, cuál es el costo efectivo de ello, y
- Cómo podemos jerarquizar y programar nuestras inversiones en la reducción del riesgo, de acuerdo con el desempeño y el crecimiento del negocio

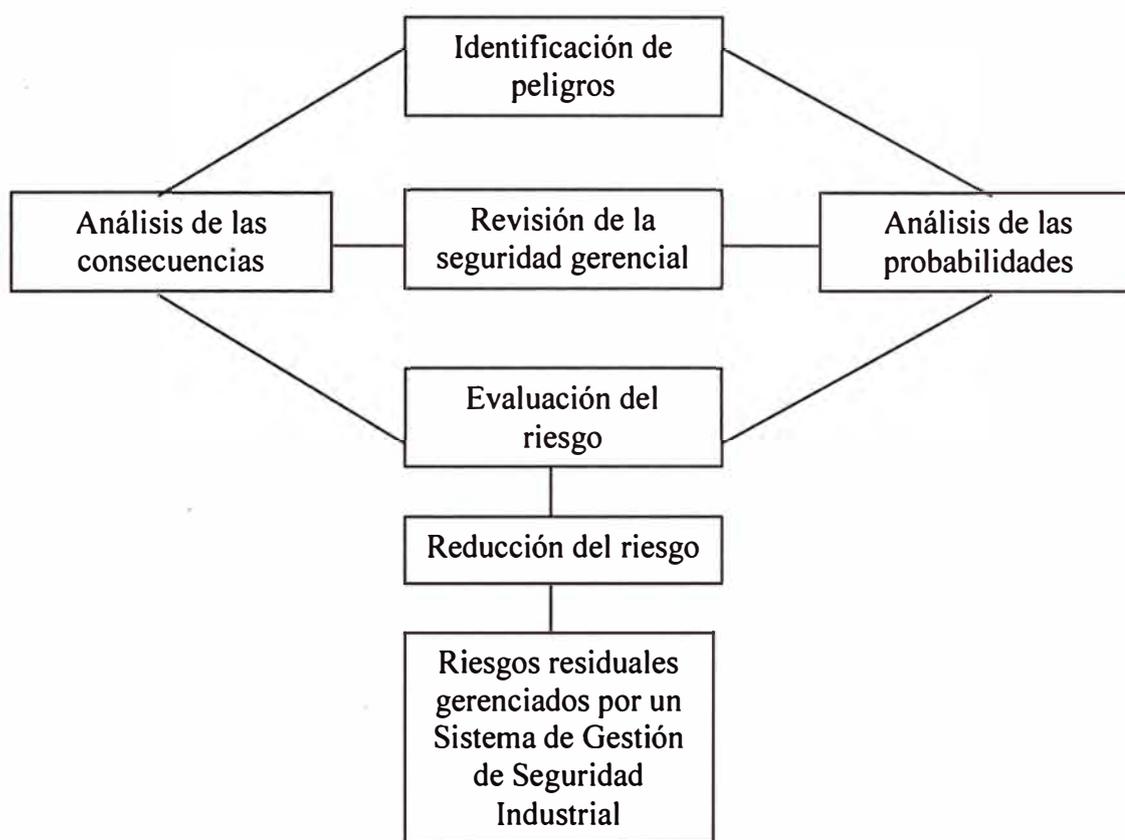


Figura 4.3 Análisis Preliminar Del Riesgo

4.1.3 Administración del riesgo

Terminar: EVITAR EL RIESGO

No es fácil para todos los riesgos, solo en algunas ocasiones. Por la misma operatividad se soluciona el riesgo y vuelve a aparecer.

Tratar: PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS

Disminuir al máximo el riesgo tratando de prevenir futuras pérdidas.

Transferir el Riesgo

Si no se pudiera evitar o eliminar el riesgo debe ser transferido como responsabilidad directa a especialistas.

El transferir el riesgo es la forma más costosa cuando no se tiene otra alternativa, pero, se opta por mayor seguridad.

Tolerar: *RETENCIÓN DEL RIESGO*

Si el riesgo es de una magnitud muy pequeño se puede tolerar requiriendo constante atención hasta poder solucionarlo.

Conociéndolo, no debe permitirse que se agrave el problema.

Análisis del Trabajo

Es un enfoque sistemático y práctico dirigido en encontrar las tareas y/o actividades de trabajo analizando desde la perspectiva de calidad de seguridad y eficiencia productiva en forma simultánea.

Observación del Trabajo

Examina técnicas de control hacia el trabajador, la manera como realiza el trabajo, si lo hace en forma segura, o sino, determinar un procedimiento eficiente en seguridad impartiendo las directivas y constatando que se siga trabajando así.

Análisis de Seguridad del Trabajo - AST

Es el procedimiento que combina el análisis la observación de los trabajos para descubrir los peligros relacionados a actos y condiciones sub-estándares como una medida eficaz de seguridad. Es muy eficiente sobre todo para los trabajos críticos y/o cuando el trabajador que lo realiza no tiene suficiente experiencia.

4.2 Recomendaciones para realizar un trabajo seguro

4.2.1 Directivas Generales de Seguridad para Trabajos con Riesgo Eléctrico

1. Nunca se debe usar zapatos con puntera, suela u ojalillos metálicos en trabajos que impliquen riesgo eléctrico. Se usará calzado sin partes metálicas y suela dieléctrica.
2. Nunca se debe trabajar cerca a una instalación eléctrica energizada si las herramientas, las vestimentas o las prendas de protección están húmedas o mojadas.
3. Antes de acercarse a la instalación energizada quitarse cadenas, anillos, relojes, collares, aretes, etc. y en general no portar ningún objeto metálico.
4. Los guantes deben usarse libres de humedad, grasas, líquidos u otras sustancias que puedan afectar su aislamiento.
5. Siempre que exista riesgo eléctrico se debe trabajar en compañía de una persona que conozca técnicas de resucitación (RCP).

4.2.2 Trabajos en Cercanía a Instalaciones Eléctricas Aéreas Energizadas

1. Trabajar en las cercanías de cables eléctricos aéreos o transformadores energizados, origina riesgo de electrocución. Si es posible, se debe tramitar la desenergización (descargo) de la instalación eléctrica antes de comenzar las labores.
2. Para desenergizar una instalación eléctrica se deben tener en cuenta las cinco reglas de oro.
3. Como segunda opción se debe utilizar el método de distancias de seguridad.
4. Como tercera opción se tiene la interposición de obstáculos (carcazas envolventes, pantallas, fundas, capuchones, mantas).
5. Como cuarta opción se usan las prendas de protección personal y el equipamiento de seguridad, según el caso. Algunas veces se requieren usar en adición al método de distancias de seguridad o interposición de obstáculos.

4.2.3 Directivas de Seguridad para trabajos de excavación con posibilidad de encontrar cables eléctricos energizados

1. Antes de comenzar los trabajos de excavación se debe contar con los planos de los cables eléctricos subterráneos que se encuentran en la zona de excavación.

2. Previo a los trabajos de excavación propiamente dichos, se deben localizar y descubrir los cables eléctricos subterráneos efectuando manualmente piques exploratorios (calicatas). Los trabajadores que excavan deben contar con calzado con suela dieléctrica y puntera acrílica, con palas con empuñadura acrílica y con barretas protegidas con fundas aislantes.
3. Se debe ayudar a la localización de interferencias eléctricas utilizando detectores adecuados para cables energizados subterráneos (no sirven los reveladores de tensión para cables aéreos). Sostener y cubrir los cables.
4. Se debe excavar las calicatas exploratorias teniendo en cuenta que no todos los cables eléctricos subterráneos cuentan con señalización de advertencia. (ladrillos, cintas), ni se encuentran a la profundidad de reglamento.
5. La cuchara de las excavadoras nunca debe aproximarse a menos de 1 m. de los cables eléctricos subterráneos.
6. Si se ingresa a la excavación verificar estabilidad del talud.

4.2.4 Actuación en caso de contacto de vehículo con línea aérea energizada

1. El conductor deberá permanecer en la cabina y maniobrar para que cese el contacto.
2. Nadie deberá acercarse al vehículo.
3. Si no es posible cesar el contacto, se intentará comunicarse con la empresa eléctrica para que desconecte la línea.
4. Si el conductor se ve forzado a abandonar el vehículo, debe primero comprobar que no existen cables de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso.
5. El vehículo debe abandonarse de un salto, de tal forma de no tocar el vehículo y el suelo al mismo tiempo. Procure caer con los pies juntos y alejarse dando pasos cortos, sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.

4.2.5 Lugares y espacios de Trabajo

a.- Espacios Bajo Rasante

- Zanjas
- Túneles
- Galerías

- Cámaras
- Cisternas

b.- Espacios con Riesgos Especiales

- Locales húmedos o mojados
- Recintos muy conductores
- Espacios confinados
- Falta de iluminación
- Locales con atmósfera con riesgo de incendio o explosión

Por otro lado hay que destacar la importancia de otros factores que intervienen en los lugares y espacios de trabajo:

a.- La Iluminación

La iluminación deficiente origina riesgo de accidente en los lugares de trabajo.

Si no hay suficiente iluminación para trabajar, se debe contar con lámparas portátiles adecuadas:

- Índice de Protección IP 45 (construcción - minería)
- Cristal protector (o protección equivalente)
- Cable con protección contra quiebre en el punto de entrada
Cuerpo, mango, y porta lámpara con doble aislamiento

b.- La Atmósfera

Asegurarse de que no haya atmósferas que presenten riesgo de incendio o explosión si se producen arcos eléctricos. Existe riesgo en atmósferas con:

- Partículas de polvo
- Vapores inflamables
- Gases inflamables
- Exceso de oxígeno

Nota: Usar equipos e instalaciones eléctricas a prueba de explosión

4.3 Cinco reglas de oro

Son procedimientos a ejecutarse previamente a la realización de los trabajos sin tensión, con el fin de eliminar los posibles riesgos que puedan presentarse.

Dichas maniobras deben ser realizadas bajo el seguimiento atento del supervisor y comprobadas antes de realizar cualquier trabajo en las instalaciones.

Estas reglas están sugeridas de la siguiente manera:

- 1.- Corte efectivo de las fuentes de tensión
- 2.- Bloqueo de los aparatos de corte
- 3.- Comprobación de ausencia de tensión
- 4.- Puesta a tierra y en cortocircuito
- 5.- Señalización de la zona de trabajo

4.3.1 Corte efectivo de las fuentes de tensión

En esta acción se debe verificar ocularmente la apertura de los equipos de corte; y verificar la separación máxima de los contactos de conexión.

Se debe tener en cuenta dos aspectos como fuente de tensión: Fuente de tensión y posible fuente de tensión.

Fuente de tensión; se considera como tal a la tensión que existe en una de las partes de la instalación limitada físicamente mediante el aparato de corte visible, quedando el otro extremo del mismo la instalación sin tensión.

Posible fuente de tensión; Se considera a la tensión prevista que puede aparecer en una instalación a causa de:

- Posibles retornos como consecuencia de dobles suministros.
- Posibles retornos motivados por una producción de corrientes (grupo electrógeno, transformadores de tensión)
- Aparición de corrientes inducidas (líneas aéreas, cables, etc.)

Se debe tener especial cuidado de aquellas conexiones que no estén indicadas en los planos o esquemas eléctricos. Así mismo el retiro de fusibles y enclavamiento mecánico de los interruptores a aperturarse, para ello se debe tener identificado mediante los esquemas o planos los circuitos a intervenir.

4.3.2 Bloqueo de los aparatos de corte

Se debe realizar un bloqueo de los equipos antes aperturados, con el fin de que estos queden imposibilitados de ser manipulados, evitando de esta manera, posibles errores de maniobras y la consiguiente “energización” del circuito que está siendo intervenido.

Los tipos de bloqueos pueden ser mecánicos (candados, cerraduras, etc); eléctricos o neumáticos.

Una vez realizado el bloqueo del aparato de corte se deberán colocar señalizaciones tanto en el mando como en el lugar donde esté instalado el aparato. Esta deberá ser visible y llevar el texto indicando la prohibición de maniobrar dichos aparatos.

4.3.3 Comprobación de ausencia de tensión

Esta acción implica el uso de un equipo de detección de tensión (detectores), mediante el cual se comprueba que no hay tensión en el circuito a intervenir.

Entre los tipos de detectores empleados tenemos: ópticos, acústicos, ópticos – acústicos, fusil lanza cables, sierra pica cables.

Entre el mas empleado es el de tipo óptico – acústico (revelador de tensión). Se debe tener en cuenta que el uso de este equipo debe realizarse antes del corte de energía y después del corte; esto con la finalidad de comprobar el funcionamiento del equipo. Se debe comprobar el estado operativo del mismo así como tener en cuenta el rango de tensión al cual será sometido, para asegurarse que tal señal es correcta y no por una falla del equipo.

4.3.4 Puesta a tierra y en cortocircuito

En este paso se debe unir entre si todas las fases de la instalación, mediante un equipo conductor el cual será conectado a su vez al terminal de puesta a tierra.

Es importante mencionar que primero debe conectarse a tierra el dispositivo portátil que se va a utilizar y posteriormente, mediante una pértiga aislante adecuada, conectarlo a cada una de las fases de la instalación.

Además la puesta a tierra debe ser realizada en todas las posibles fuentes de tensión y como mínimo en ambos extremos de la zona de trabajo, teniendo especial cuidado de colocar puestas a tierra también en los extremos de los aparatos de corte de la zona de trabajo, para evitar las tensiones inducidas en el caso de que la instalación fuera de servicio, esté próxima a instalaciones con funcionamiento en carga.

4.3.5 Señalización de la zona de trabajo

Una vez realizado los pasos anteriores se señalizará la zona donde se realizarán los trabajos, quedando la zona aislada y fuera del alcance de personas ajenas o no autorizadas para intervenir el circuito.

Se debe prestar atención a las distancias de seguridad en caso existan instalaciones cercanas a éstas.

4.4 Procedimientos de Trabajo Seguro

4.4.1 Estudio de las Áreas Críticas de Trabajo

De preferencia aquellas con historial de pérdidas repetitivas.

La técnica a describir analiza el trabajo sistemáticamente para seguridad, calidad y eficiencia, todas al mismo tiempo.

4.4.2 Análisis de estas Tareas

Enfoque sistemático y práctico que incluye los siguientes aspectos:

1. Hacer un inventario de las tareas que consta el trabajo.
2. Identificar aquellas que son críticas.
3. Descomponer las tareas en pasos.
4. Identificar las exposiciones a pérdida en la GENTE, EQUIPO, MATERIAL Y MEDIO AMBIENTE subsistemas que siempre están presentes en cualquier actividad.
5. Verificar la eficiencia en la ejecución de esa tarea.
6. Al detectar un acto o condición sub-estándar, desarrollar controles correctivos.

Comprende:

1. Trabajo que se va a realizar
2. Método que se va a seguir
3. Asignación de tareas (personal clasificado)
4. Equipo de trabajo
 - Máquinas y herramientas
 - Materiales
 - Prendas de protección personal
 - Equipos de protección eléctrica

5. Ejecución del trabajo

- Fase de preparación
- Descripción y detalle de las operaciones
- Recordatorio de las Directivas de Seguridad

4.4.3 Pasos para la Elaboración del Análisis

a.- Seleccionar el Trabajo

Serán los más riesgosos por:

- Causas repetidas y frecuencia de accidentes. Hay trabajos que no obstante se solucionan los problemas coyunturales sin una técnica adecuada están propensos repetidamente a accidentes.
- Gravedad potencial del riesgo. Algunos trabajos que careciendo de antecedentes tal vez entrañen la posibilidad de lesiones graves.
- Para los trabajos nuevos desde el inicio para asegurar un procedimiento seguro. No conviene retrasar el análisis hasta esperar que se produzca un accidente ó estén a punto de producirse.

b.- Descomposición del Trabajo

Dividir cada trabajo en tareas y pasos respectivamente, no serán muchos ni pocos, lo suficiente para poder sacar conclusiones.

Examinar cada tarea como crítica ó no.

Elegir a la persona a observar (la mas idónea), hacerle conocer la descomposición de las tareas y pasos y comentar que el objetivo es mejorar los procedimientos de trabajo seguro.

Observar como realiza el trabajo, como siempre lo hace de tal manera de poder detectar cualquier error en la ejecución

c.- Identificar los Peligros y Exposiciones a Pérdida

Fundamental es considerar los subsistemas: Gente, Equipo, Material y Medio Ambiente.

Cada Supervisor conoce la utilidad de las respuestas, como:

¿Existe peligro de golpear contra algo o ser golpeado?.

¿Puede quedar atrapado dentro, sobre o entre material?.

¿Puede resbalar o tropezar?.

¿Puede caerse?.

¿Demasiado esfuerzo, para: empujar, tirar, levantar algo?.

¿Alguna condición de trabajo es insegura?.

¿Peligro de contaminantes: gases, vapores, polvo, radiación, humedad, etc.?.

En todo caso, se requiere una estrecha observación y un buen conocimiento del trabajo.

Por observación y comentarios con el trabajador elegido se puede conseguir una mejor lista de los peligros.

d.- Desarrollo de Soluciones

Por un procedimiento seguro:

- Al detectar lo inseguro, sea acto o condición sub-estándar, se introduce el cambio como medida de control y constatar la manera de cómo el trabajador realiza ese cambio en ese mismo instante.
- Enseñar la manera correcta de procedimiento.
- Verificar y comprobar el cambio propuesto, de manera de asegurar su nueva ejecución.
- El Supervisor tendrá las soluciones de acuerdo a su conocimiento y experiencia.

4.4.4 La Técnica del Análisis de Seguridad del Trabajo – AST

En el análisis y/o observación del trabajo se considera a los subsistemas que están propensos a pérdida como: Gente, Equipo, Material y Medio Ambiente.

Los pasos a seguir:

- a. Seleccionar al trabajador más idóneo.
- b. Convencerlo que su participación es interesante, de esta manera el trabajador se sentirá importante incentivando su propio ego y motivación favorable. Su accionar deberá ser igual a como siempre El realiza dicha labor, para poder detectar algún error.
- c. Registre el desglose inicial de la tarea y los correspondientes pasos básicos.
- d. Verifique el desglose con el trabajador, puede presentar alguna sugerencia por el conocimiento que tiene en su diaria labor.
- e. Identifique las exposiciones a accidente/pérdida de la tarea crítica.
- f. Verifique la eficiencia en la ejecución de cada paso/tarea crítica.
- g. Introduzca el o los controles que sean necesarios a manera de prevención en aquel paso de ejecución insegura.

- h. Escriba (como constancia) el procedimiento o práctica de tarea analizada.
- i. Refuerce al resto del personal que realiza similar actividad en la tarea analizada como nuevo procedimiento seguro.

4.4.5 Empleo Efectivo del - AST

Los Supervisores aprenden nuevos aspectos de control de cómo realizar las tareas, descubriendo procedimientos más seguros y de mejor eficiencia operativa.

- Los trabajos más peligrosos deben ser los más controlados.
- Los trabajadores nuevos requieren de una mayor atención hasta que sean bien formados adiestrándolos a reconocer los peligros.
- Con el Análisis de Seguridad del Trabajo se da instrucciones de seguridad a cada rato y despierta una comunicación mas frecuente entre el jefe y trabajador respectivamente.
- Todo Supervisor comprobará mayor interés en mejorar la eficiencia del trabajo elevando el rendimiento de su personal y por ende el de su sección a cargo.

Maneras Importantes En Lograr Progresos

- Mejorar el procedimiento de los trabajadores corrigiendo las anomalías.
- Mejorar el ambiente laboral de trabajo, haciendo participar al trabajador con constante comunicación sobre seguridad.
- Mejorar los métodos de trabajo haciéndolos más seguros y eficiente producción.
- Reducir las exposiciones a riesgos corrigiéndolos tan pronto se detectan.
- Mejorar las comunicaciones dando un entrenamiento eficaz y a su vez incrementa la motivación en el trabajador.

4.5 Equipos de protección personal

Antes de utilizar los EPP se debe realizar una investigación escrupulosa de los métodos posibles para corregir la situación peligrosa. La eficacia productiva y la moral de los trabajadores serán mayores cuando se ven obligados a aportar equipo protector cómodo.

4.5.1 Definición

Son elementos de uso individual destinados a entregar protección al trabajador frente a eventuales riesgos que no son eliminados, que pueden afectar su integridad física durante el desarrollo de su labor, todos estos equipos deben contar con una certificación de calidad, para garantizar que el equipo cumple la función de proteger contra el riesgo.

Denominación dada a un equipo o conjunto de equipos, destinados a dar garantía a la integridad física del trabajador.

Los EPPs no reducen el "riesgo o el peligro". Solamente protegen al individuo del ambiente y del grado de exposición.

Cuando Usar?

Durante la ejecución de actividades de rutina o en emergencias y de uso obligatorio en el lugar de trabajo.

4.5.2 Observaciones

1. En caso de dudas o desconocimiento del grado de exposición a que se estará expuesto, deberán siempre ser utilizados los EPPs de protección máxima;
2. Después de la evaluación de la situación, deberá adecuarse el uso de los EPPs a las situaciones reales.

4.5.3 Selección

- Adecuado al riesgo contra el cual es necesario proteger y la capacidad funcional que éste pueda brindar
- Es necesario considerar también la comodidad del trabajador, pues, si éste no se siente cómodo probablemente no usará el equipo protector.
- Es aconsejable uniformar los modelos tanto como sea posible. Lo ideal es tener un solo modelo de dispositivo para cada riesgo específico.
- También se debe elaborar un listado de EPP según el puesto de trabajo.

4.5.4 Requisitos

- Proporcionar máximo confort y su peso debe ser el mínimo compatible con la eficiencia en la protección.
- No debe restringir los movimientos del trabajador.
- Debe ser durable y de ser posible el mantenimiento debe hacerse en la empresa.
- Debe ser cumplir con las normas técnicas y especificaciones para su uso.
- Debe tener una apariencia atractiva.

4.5.5 Entrenamiento

- Es necesario establecer un programa de entrenamiento para asegurarse de que el equipo será usado correctamente.
- Es importante que el entrenamiento incluya los principios del funcionamiento, capacidad y limitaciones, fallas y cómo mantenerlo.
- Se debe instruir al personal para que comprendan que es su responsabilidad preservar de daños a los equipos y que deben informar a la persona responsable cuando se produzcan daños a estos.

4.5.6 Protección Cabeza

a.- Casco Dieléctrico

Tabla N° 4.1 Normas para cascos dieléctricos

ANZI - Z-89.1 - 1986	ANZI - Z-89.1 - 1986	CARACTERÍSTICAS
A	G	2 200 V
B	E	20 000 V
C	C	CONDUCTOR

Fuente: Normas Ansi (American National Stándar Institute)

CLASE A Protección dieléctrica limitada

CLASE B Protección contra descargas eléctricas

CLASE C Protección contra impactos y partículas volantes.

CLASE D Especiales de bomberos

Esta diseñado para protegerlo de impactos, penetraciones de algún objeto que llegara a caer y golpea su cabeza.

También protege contra un posible contacto entre la energía eléctrica y su cabeza.

b.- Protectores Faciales

Los lentes de seguridad es uno de los equipos de protección principal para el cuidado de los ojos de un trabajador, debido a que en el trabajo existen riesgos de proyección de partículas y salpicadura de materiales peligrosos (pinturas, aceites, ácidos). El protector facial no solo protege a los ojos sino también la cara, y se utiliza cuando hay riesgos altos de proyección de partículas o salpicadura de productos químicos que puedan deteriorar la piel.

- Con pantalla
- Careta para soldar
- Monogafas (goggles)
- Gafas de copa
- Anteojos de seguridad

c.- Protectores Auditivos

Su objetivo es el de proteger a los trabajadores expuestos a ruido, para que no sufran a través del tiempo una pérdida auditiva (Sordera Profesional).

Los mas conocidos son los tapones auditivos y los fono auditivos.

- Tapones Auditivos
- Orejeras
- Orejeras adosadas al casco

d.- Protección Respiratoria

El protector respiratorio protege las vías respiratorias del cuerpo humano, que están expuestas a agentes tóxicos que hay en los lugares de trabajo y que pueden generar una enfermedad profesional.

Un respirador debe ser de dos vías y debe cubrir los riesgos que existen en su trabajo.

- Respiradores de filtro mecánico
- Respiradores de filtro químico

4.5.7 Protección Tronco

a.- Mandiles

Cuero curtido, telas aluminizadas de rayón, nylon tratado, algodón, asbesto, poliéster.
Recubrimientos de caucho, neopreno, látex, vinilo, plomo, etc.

b.- Cinturones de Seguridad

- CLASE I Cinturón de correa.
- CLASE II Arnés para el pecho.
- CLASE III Arnés para cuerpo entero.
- CLASE IV Arnés de suspensión

c.- Arnés de Seguridad

Tiene por finalidad distribuir la fuerza de interrupción de la caída a lo largo de los muslos, la pelvis, la cintura, el pecho y los hombros evitando así posibles lesiones al trabajador.

Las correas del arnés deben ser de material sintético (nylon o polyester) y los anillos en D de acero forjado, todos los componentes del arnés (correas y anillos) deben tener una resistencia de 5000 lb (2270 Kg.)

d.- Líneas De Anclaje

Al igual que el arnés, debe estar hecha de material sintético (nylon o polyester).

La línea de anclaje debe contar con ganchos de acero forjado en ambos extremos, los cuales deben tener seguro de cierre automático, y dispositivo absorbedor de impacto.

Todos los elementos de la línea de anclaje deben resistir 5000 lb (2270 Kg).

Existen líneas de anclaje de diversas longitudes de acuerdo al trabajo a realizar, siendo su longitud máxima de 6 pies.

El dispositivo absorbedor de impacto ayuda a disipar parte de la energía durante la interrupción de la caída y tiene una longitud de elongación máxima de 1 m. (3,5 pies).

e.- Ganchos (“Loras”) de Seguridad

Los ganchos de acero forjado deberán tener seguro de cierre automático en cada extremo

4.5.8 Protección Extremidades

a.- Guantes

Los dedos, las manos y los brazos son lastimados mas frecuentemente que cualquiera otra parte del cuerpo, una de las formas de lograr proteger las manos ha sido a través del guante de seguridad. Los guantes tienen diferentes tamaños y forma, su selección dependerá del tipo de riesgos que quiera proteger sus manos, algunos riesgos son quemaduras químicas, quemaduras térmicas, cortaduras, raspaduras, golpes.

- Lona, tela de algodón con recubrimiento de neoprene, resinas vinílicas o hules.
- Sin forro interior (hule, neopreno, vinilo, nitrilo).
- Cuero
- Asbesto

Tabla N° 4.2 Clases de guantes dieléctricos

CLASE	TENSIÓN DE PRUEBA Vs	MÁXIMA TENSIÓN DE USO Vs
00	2500	500
0	5000	1000
1	10000	7500
2	20000	17000
3	30000	26500
4	40000	36000

Fuente: Tecsup

b.- Zapatos y Botines

Han sido creados para proteger los pies del trabajador, de los riesgos que existan en los lugares de trabajo, tales como: caídas de objetos o penetraciones de objetos punzantes.

CLASE I Con puntera de acero para uso general.

CLASE II Para peligros eléctricos

CLASE III Para fundición

Polainas y cubrezapatos de cuero, de asbesto y telas aluminizadas.

c.- Uniforme de Trabajo

Cuando se seleccione ropa de trabajo se deberán tomar en consideración los riesgos a los cuales el trabajador puede estar expuesto y se seleccionará aquellos tipos que reducen los riesgos al mínimo.

Deberán ser 100% algodón.

4.5.9 Restricciones

1. La ropa de trabajo no debe ofrecer peligro de engancharse o de ser atrapado por las piezas de las máquinas en movimiento.
2. No se debe llevar en los bolsillos objetos afilados o con puntas, ni materiales explosivos o inflamables.
3. Es obligación del personal el uso de la ropa de trabajo dotado por la empresa mientras dure la jornada de trabajo

CONCLUSIONES

1. La seguridad en el campo eléctrico y en especial en el área de Obras Distribución Eléctrica tiene un valor primordial en la ejecución de los trabajos, llevando a los actores involucrados a niveles de respuesta mayores cada vez mejor capacitados y con alta eficiencia cumpliendo normas y dispuestos a realizar un trabajo óptimo, velando por su integridad y por el medio ambiente.
2. El problema de la seguridad en el subsector eléctrico es responsabilidad de varios actores.
3. La normatividad dentro del campo de la seguridad esta definida y los responsables juegan un papel importante, así como la implementación de Programas de Seguridad dentro de cada empresa.
4. El desconocimiento del Marco legal por parte de los actores involucrados permite que los accidentes se den lugar.
5. La inclusión de Programas de Seguridad como parte de un sistema dentro de una empresa es menester directo de los directores y gerentes de la misma,. Además posiciona a la empresa dentro de marcos internacionales capaces de competir con similares a nivel internacional, volviéndose más competitiva dentro del mercado.
6. La falta de conciencia dentro de las labores de Obras de Distribución, al evitar gastos en implementos de seguridad o tiempo en capacitación del personal, incurre en gastos mayores que son relacionados en pérdidas directas tanto en horas hombre, maquinaria parada, trabajos inconclusos, multas y otros factores que hacen mas desfavorable el no empleo de la normatividad y el seguimiento del mismo.
7. Todo trabajador está expuesto peligros desde el inicio de sus actividades cotidianas, este aumenta al existir diversos factores que contribuyen a la ocurrencia de un accidente. Por ende este debe ser el más involucrado con los procedimientos de trabajo a fin cuidar su integridad física y mental.

8. Existen distintos tipos de responsabilidad, civil, penal y administrativa. Los ingenieros de seguridad tendrá responsabilidad por el cumplimiento del mismo, así como los responsables directos de las empresas que ejecutan dichos trabajos.
9. La capacitación de temas sobre seguridad debe realizarse desde los diversos centros de estudios, tanto a nivel técnico como universitaria.

ANEXOS

ANEXO A

**Plantillas de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos en Obras de
Distribución Eléctrica.**

CUADRO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

PROCESO: Obras de Distribución Eléctrica

ACTIVIDAD 1: Extensión y/o Remodelación de Redes Eléctricas Aéreas (1 de 3)

N°	TAREAS	PELIGROS	RIESGO ASOCIADO	Especificación del Peligro-Riesgo	MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES (F,M,P)	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	Probabilidad x Severidad	GRADO DEL RIESGO	CRITERIO DE SIGNIFICANCIA	MEDIDAS DE CONTROL PROPUESTAS (F,M,P)
						Indice de personas expuestas		Indice de capacitación	Indice de exposición al riesgo						
						PE	PT		ER	Ip					
1	Transporte de personal, materiales y herramientas	Tránsito vehicular	Choque	Camión, Camión grúa, camioneta, etc.	F, P	2	1	2	3	8	5	40	IM	SIG	Verificar: F (Revisión Técnica) P (Curso Manejo Defensivo)
		Transporte inadecuado de carga	Caida de objetos	lampa, pico, bobina, poste, etc.	F, P	2	2	2	3	9	3	27	IM	SIG	P (Supervisar adecuación de carga x personal) M (adecuar fijadores de carga en vehiculos)
		Transporte inadecuado de personal	Caida distinto nivel	Exceso de personal /transporte en lugares prohibidos	F, P	2	1	2	3	8	5	40	IM	SIG	P (Reforzar supervisión y verificar zona de trabajo)
		Hostilidad	Agresión de personas / Hurto	Personas de mal vivir, oposición de vecinos	F, P	2	2	2	3	9	3	27	IM	SIG	F (Negociación - Protección policial) P (Reforzar Procedimientos)
		Cansancio físico / mental conductor	Choque	Camión, Camión grúa, camioneta, etc.	P	2	2	2	2	8	5	40	IM	SIG	P (Supervisión personal / cumplir horas de trabajo)
2	Carga / Descarga de materiales y/o herramientas	Deficiencias, Líquidos y objetos en el suelo	Caida al mismo nivel	Charcos, Grasa, deformidad en suelo	P, M	1	1	2	3	7	3	21	TO	NO SIG	F (Verificar limpieza área de trabajo) P (reforzar supervisión)
		Manipulación de objetos en altura	Caida de objetos	Bobinas, transformadores, postes, ductos, máquinas, otros.	P	1	2	2	3	8	3	24	TO	NO SIG	F (verificar estado de estrobos) P (Supervisar ausencia de personas debajo)
		Inadecuado apilado	Caida de objetos	Bobinas, ductos, materiales, etc.	P, M	1	2	2	3	8	3	24	TO	NO SIG	F (Reforzar orden de apilado) P (reforzar supervisión y capacitación)
		Objetos móviles no asegurados	Golpe	Postes, bobinas, etc.	P, M	1	2	2	3	8	5	40	IM	SIG	F (Verificar despeje área de trabajo y amarres) P (reforzar capacitación)
		Esfuerzo por manipulación de cargas	Sobreesfuerzo y exposición prolongada	Carga /descarga de bobinas, ductos	P	1	2	2	3	8	3	24	TO	NO SIG	P (reforzar capacitación en manejo de cargas y uso de fajas)
		Posturas inadecuadas	Sobreesfuerzo y exposición prolongada	Manipulación de postes, ductos, máquinas, otros	P	1	1	2	3	7	3	21	TO	NO SIG	P (reforzar capacitación en manejo de cargas y uso de fajas)
3	Inspección, Delimitación y Señalización de Zona de Trabajo	Deficiencias, Líquidos y objetos en el suelo	Caida al mismo nivel	Charcos, Grasa, deformidad en suelo	P, M	1	1	2	3	7	3	21	TO	NO SIG	F (Verificar limpieza área de trabajo) P (reforzar supervisión)
		Desniveles, huecos y zanjas en lugar de trabajo	Caida distinto nivel	Terreno deforme, ladera de cerros	P	1	1	2	3	7	3	21	TO	NO SIG	P (Reforzar supervisión y verificar zona de trabajo)
		Hundimiento de terreno	Derrumbe	Suelo arenoso, húmedo, con cavidad debajo	M	1	2	2	1	6	3	18	TO	NO SIG	F (verificar estado de suelo) P (Elaborar procedimiento y capacitar)
		Tránsito vehicular	Atropello, choque	Alto tránsito en calles y/o avenidas	P, M	1	1	2	3	7	5	35	IM	SIG	P (reforzar y verificar señalización de advertencia)
		Objetos, herramientas en movimiento	Golpe	Ubicación de parantes	F, P	1	1	2	3	7	3	21	TO	NO SIG	F (verificar ausencia de clavos , estado del mismo) P (reforzar capacitación en procedimientos)
		herramientas, equipos y piezas cortantes	Corte	Parantes, mallas	F, P	1	1	2	2	6	3	18	TO	NO SIG	P (entrenamiento) F (verificar estado de herramientas)
		Hostilidad	Agresión de personas / Hurto	Personas de mal vivir, oposición de vecinos	F	1	2	2	3	8	3	24	TO	NO SIG	F (Negociación - Protección policial) P (Reforzar Procedimientos)
		Agresión de animales	Lesiones o afecciones x animales	Mordedura de perros, arañas, serpientes	P	1	2	3	2	8	1	8	A	NO SIG	M (limpieza de lugar de trabajo) P (reforzar capacitación)
Sobreesfuerzos	Lesiones musculares	Movimiento de parantes	P	1	3	3	3	10	1	10	TO	NO SIG	F (verificar estado de los mismos)		

PROCESO: Obras de Distribución Eléctrica
ACTIVIDAD 1: Extensión y/o Remodelación de Redes Eléctricas Aéreas (2 de 3)

N°	TAREAS	PELIGROS	RIESGO ASOCIADO	Especificación del Peligro-Riesgo	MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES (F,M,P)	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	Probabilidad x Severidad	GRADO DEL RIESGO	CRITERIO DE SIGNIFICANCIA	MEDIDAS DE CONTROL PROPUESTAS (F,M,P)
						Índice de personas expuestas	Índice de procedimientos existentes	Índice de capacitación	Índice de exposición al riesgo	Índice de probabilidad					
						PE	PT	C	ER	lp					
4	Instalación de Postes y/o estructuras	Grúa en mal estado	Caida de objetos	Rotura de estrobo, brazo mal estado, fuga de hidrolina	F, P, M	1	1	2	2	6	5	30	IM	SIG	F (Inspección técnica) P (reforzar capacitación)
		Movimiento de postes	Sobreesfuerzos / Golpes	Lesiones al ubicar postes o estructuras con el cuerpo	P	1	2	2	2	7	3	21	TO	NO SIG	P (reforzar capacitación, uso de EPP's)
		Existencia de hoyos	Caida a distinto nivel	Hoyos p/ instalar postes, caída de terceras personas	P, M	1	1	2	2	6	5	30	IM	SIG	M (supervisión adecuada, señalización)
5	Escalamiento a postes	Uso escaleras portátiles o fijas	Caida a distinto nivel	Personal no estrobado, rotura de escalera	F, P	1	1	2	2	6	5	30	IM	SIG	F (verificar estado de escaleras) P (supervisar uso de estrobo)
		Escalamiento c/ grúa y brazo hidráulico	Caida a distinto nivel	Personal no estrobado, rotura de canastilla	F, P	1	1	2	2	6	5	30	IM	SIG	F (Inspección de grúa) P (reforzar capacitación)
		Manipulación de objetos en altura	Caida de objetos	No usar correa portaherramienta al subir	P	1	2	3	2	8	1	8	A	NO SIG	P (verificar uso y estado de portaherramientas)
		Postes en mal estado	Caida a distinto nivel	Base de poste corroído	F, P	1	2	2	2	7	5	35	IM	SIG	F (inspección de postes) P (reforzar capacitación)
		Postes electrizados	Contacto indirecto	Fuga de corriente en poste	F, P	1	2	2	2	7	5	35	IM	SIG	F (inspección de postes) P (reforzar capacitación)
6	Retiro y/o Instalación de materiales y accesorios	Movimientos bruscos	Sobreesfuerzo	lesiones en la manipulación de objetos y/o herramientas	P	1	2	2	3	8	1	8	A	NO SIG	P (Elaborar procedimientos)
		Trabajos en espacios abiertos	Sobre carga térmica	exposición prolongada al frío o calor, estrés térmico	P	2	3	2	3	10	1	10	TO	NO SIG	P (uso prendas adecuadas, ingestión de líquidos)
		Manipulación de materiales eléctricos	Contacto directo / indirecto	cables, aisladores, etc. Con presencia corriente	F, P	1	1	2	2	6	5	30	IM	SIG	P (reforzar capacitación) F (5 reglas de oro)
		Posturas y movimientos inadecuados	Carga física	Conservar misma posición de trabajo x tiempo prolongado	P	1	2	2	2	7	3	21	TO	NO SIG	P (mejorar procedimientos)
		Trabajo expuesto al medio ambiente (verano)	Radiaciones no ionizantes	lesiones por rayos ultravioleta, deslumbramiento por efecto del sol		1	2	2	2	7	3	21	TO	NO SIG	P (Elaborar procedimientos y capacitación)
		Presencia de animales agresores	lesiones, picaduras	presencia de arañas, insectos, etc.	P	1	1	2	2	6	3	18	TO	NO SIG	M (inspección y limpieza de lugar de trabajo)
		Hostilidad	Agresiones por terceros	Trabajos en zonas peligrosas	F	1	2	2	3	8	3	24	TO	NO SIG	F (Negociación - Protección policial) P (Reforzar Procedimientos)

PROCESO: Obras de Distribución Eléctrica
ACTIVIDAD 1: Extensión y/o Remodelación de Redes Eléctricas Aéreas (3 de 3)

N°	TAREAS	PELIGROS	RIESGO ASOCIADO	Especificación del Peligro-Riesgo	MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES (F,M,P)	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	Probabilidad x Severidad	GRADO DEL RIESGO	CRITERIO DE SIGNIFICANCIA	MEDIDAS DE CONTROL PROPUESTAS (F,M,P)	
						Índice de personas expuestas		Índice de procedimientos existentes	Índice de capacitación	Índice de exposición al riesgo						Índice de probabilidad
						PE	PT									
7	Retiro y/o Instalación de cables eléctricos	Cable energizado aéreo	Cortocircuito, contacto directo	Contato de cables al acercarse y ejecutar retiro	P	1	1	2	2	6	5	30	IM	SIG	P (supervisar uso de EPP y herramientas aisladas, capacitar en DMS)	
		Equipos y herramientas en mal estado	Caída de objetos	Caída de cable al soltarse del equipo en mal estado	F	1	1	2	2	6	3	18	TO	NO SIG	F (reforzar inspección) P (elaborar procedimiento y capacitar)	
		objetos en movimiento y/o no asegurados	Golpe	Lesiones a personal y/o terceros por manipulación del cable	F, P	1	1	2	2	6	3	18	TO	NO SIG	F (verificar sujeción / estado de herramientas equipos) P (reforzar capacitación en procedimientos)	
		herramientas, equipos y piezas cortantes	Corte	Manipulación de cuchillo, llaves, etc	F, P	1	1	2	2	6	3	18	TO	NO SIG	P y F (entrenamiento y verificar estado de herramientas)	
		Hostilidad	Agresión por terceros	Personas de mal vivir que esperan retren los cables para hurtarlos	F	1	2	2	2	7	3	21	TO	NO SIG	P y F (negociación y protección policial)	
		iluminación insuficiente	Golpe / Contacto directo - indirecto	iluminación inferior al límite permitido en horas tarde o noche	M	1	1	2	2	6	3	18	TO	NO SIG	M (verificar uso de iluminación auxiliar)	
		Presencia de animales agresores	lesiones, picaduras	presencia de arañas, insectos, etc.	P	1	1	2	2	6	3	18	TO	NO SIG	M (inspección y limpieza de lugar de trabajo)	
		Movimientos bruscos, posturas inadecuadas	Sobreesfuerzo muscular y exposición prolongada	Conservar misma posición de trabajo x tiempo prolongado	P	1	2	2	2	7	1	7	A	NO SIG	P (Elaborar procedimientos y capacitar)	
		Esfuerzo por tirar o empujar objetos	Sobreesfuerzo muscular y exposición prolongada	Jalar cables eléctricos, ajustar pernos	P	3	2	2	2	9	1	9	A	NO SIG	P (Reforzar supervisión y capacitación)	
8	Ejecución y/o retiro de empalmes	Manipulación de objetos en altura	Caída de objetos	herramientas u otros objetos	F	1	2	2	3	8	1	8	A	NO SIG	P (Supervisar ejecución y ausencia personal debajo)	
		Herramientas defectuosas	Golpe	Uso de llaves, prensa, etc.	F, P	1	1	2	2	6	3	18	TO	NO SIG	F (verificar sujeción / estado de herramientas equipos) P (reforzar capacitación en procedimientos)	
		herramientas, equipos y piezas cortantes	Corte	arco de sierra, cuchillo etc.	F, P	1	1	2	2	6	3	18	TO	NO SIG	P y F (entrenamiento y verificar estado de herramientas)	
		cable energizado aéreo	Contacto directo / arco eléctrico	cables con presencia de energía	P	1	1	2	3	7	5	35	IM	SIG	P (supervisar uso herramientas aisladas y DMS)	
		Hostilidad	agresión de terceros	Trabajos en zonas peligrosas	F	1	2	2	3	8	3	24	TO	NO SIG	P y F (negociación y protección policial)	
		Exposición a animales peligrosos	Picaduras y agresión de animales	Trabajos en zonas alejadas y con presencia de vegetación	P	1	2	2	2	7	3	21	TO	NO SIG	F (verificar ausencia de animales y limpieza) P (Elaborar procedimiento y capacitar)	
		Movimientos bruscos, posturas inadecuadas	Sobreesfuerzo muscular y exposición prolongada	Trabajos en escaleras con poca movilidad	P	1	2	2	3	8	1	8	A	NO SIG	P (reforzar procedimiento y capacitar)	
		Trabajos en altura	Caída distinto nivel	Personal sin estrobarse	F, P	1	1	2	2	6	5	30	IM	SIG	P (reforzar procedimiento y capacitar)	
9	Retiro y limpieza de zonas de trabajo	Movimiento de equipos y herramientas	Sobreesfuerzos	lesiones al guardar equipos y herramientas en vehículos	P	1	2	2	2	7	3	21	TO	NO SIG	P (Reforzar capacitación)	
		Objetos, herramientas en movimiento	Caída de objetos	al bajar de postes con objetos	P	1	1	2	2	6	3	18	TO	NO SIG	P (Elaborar procedimientos y capacitación)	

CUADRO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

PROCESO: Obras de Distribución Eléctrica

ACTIVIDAD 2: Extensión y/o Remodelación de Redes Eléctricas Subterráneas (1 de 3)

N°	TAREAS	PELIGROS	RIESGO ASOCIADO	Especificación del Peligro-Riesgo	MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES (F,M,P)	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	Probabilidad x Severidad	GRADO DEL RIESGO	CRITERIO DE SIGNIFICANCIA	MEDIDAS DE CONTROL PROPUESTAS (F,M,P)	
						Índice de personas expuestas		Índice de procedimientos existentes	Índice de capacitación	Índice de exposición al riesgo						Índice de probabilidad
						PE	PT									
1	Transporte de personal, materiales y herramientas	Tránsito vehicular	Choque	Camión, Camión grúa, camioneta, etc.	F, P	2	1	2	3	8	5	40	IM	SIG	Verificar F (Revisión Técnica) P (Curso Manejo Defensivo)	
		Transporte inadecuado de carga	Caida de objetos	lámpa, pico, bobina, etc.	F, P	2	2	2	3	9	3	27	IM	SIG	P (Supervisar adecuación de carga x personal) M (adecuar fijadores de carga en vehículos)	
		Transporte inadecuado de personal	Caida distinto nivel	Exceso de personal /transporte en lugares prohibidos	F, P	2	1	2	3	8	5	40	IM	SIG	P (Reforzar supervisión y verificar zona de trabajo)	
		Hostilidad	Agresión de personas / Hurto	Personas de mal vivir, oposición de vecinos	F, P	2	2	2	3	9	3	27	IM	SIG	F (Negociación - Protección policial) P (Reforzar Procedimientos)	
		Cansancio físico / mental conductor	Choque	Camión, Camión grúa, camioneta, etc.	P	2	2	2	2	8	5	40	IM	SIG	P (Supervisión personal / cumplir horas de trabajo)	
2	Carga / Descarga de materiales y/o herramientas	Deficiencias, Líquidos y objetos en el suelo	Caida al mismo nivel	Charcos, Grasa, deformidad en suelo (suelos empujados)	P, M	1	1	2	3	7	3	21	TO	NO SIG	F (Verificar limpieza área de trabajo) P (reforzar supervisión)	
		Manipulación de objetos en altura	Caida de objetos	Bobinas, transformadores, ductos, máquinas, otros.	P	1	2	2	3	8	3	24	TO	NO SIG	F (verificar estado de estrobos) P (Supervisar ausencia de personas debajo)	
		Inadecuado apilado	Caida de objetos	Bobinas, ductos, materiales, equipos, otros.	P, M	1	2	2	3	8	3	24	TO	NO SIG	F (Reforzar orden de apilado) P (reforzar supervisión y capacitación)	
		Objetos móviles no asegurados	Golpe	Bobinas, ductos, herramientas, etc.	P, M	1	2	2	3	8	5	40	IM	SIG	F (Verificar despeje área de trabajo y amarres) P (reforzar capacitación)	
		Esfuerzo por manipulación de cargas	Sobreesfuerzo y exposición prolongada	Carga /descarga de bobinas, ductos, equipos y herramientas.	P	1	2	2	3	8	3	24	TO	NO SIG	P (reforzar capacitación en manejo de cargas y uso de fajas)	
		Posturas inadecuadas	Sobreesfuerzo y exposición prolongada	Manipulación de ductos, máquinas, otros	P	1	1	2	3	7	3	21	TO	NO SIG	P (reforzar capacitación en manejo de cargas y uso de fajas)	
3	Inspección, Delimitación y Señalización de Zona de Trabajo	Deficiencias, Líquidos y objetos en el suelo	Caida al mismo nivel	Charcos, Grasa, deformidad en suelo (suelos empujados)	P, M	1	1	2	3	7	3	21	TO	NO SIG	F (Verificar limpieza área de trabajo) P (reforzar supervisión)	
		Desniveles, huecos y zanjas en lugar de trabajo	Caida distinto nivel	Terreno deforme, ladera de cerros	P	1	1	2	3	7	3	21	TO	NO SIG	P (Reforzar supervisión y verificar zona de trabajo)	
		Hundimiento de terreno	Derrumbe	Suelo arenoso, húmedo, con cavidad debajo	M	1	2	2	1	6	3	18	TO	NO SIG	F (verificar estado de suelo) P (Elaborar procedimiento y capacitar)	
		Tránsito vehicular	Atropello, choque	Alto tránsito en calles y/o avenidas	P, M	1	1	2	3	7	5	35	IM	SIG	P (reforzar y verificar señalización de advertencia)	
		Objetos, herramientas en movimiento	Golpe	Ubicación de parantes, letreros	F, P	1	1	2	3	7	3	21	TO	NO SIG	F (verificar ausencia de clavos , estado del mismo) P (reforzar capacitación en procedimientos)	
		herramientas, equipos o piezas cortantes	Corte	Parantes, letreros, mallas	F, P	1	1	2	2	6	3	18	TO	NO SIG	P (entrenamiento) F (verificar estado de herramientas)	
		Hostilidad	Agresión de personas / Hurto	Personas de mal vivir, oposición de vecinos	F	1	2	2	3	8	3	24	TO	NO SIG	F (Negociación - Protección policial) P (Reforzar Procedimientos)	
		Agresión de animales	Lesiones o afecciones x animales	Mordedura de perros, arañas, serpientes	P	1	2	3	2	8	1	8	A	NO SIG	M (limpieza de lugar de trabajo) P (reforzar capacitación)	
		Sobreesfuerzos	Lesiones musculares	Movimiento de parantes, letreros.	P	1	3	3	3	10	1	10	TO	NO SIG	F (verificar estado de los mismos)	

PROCESO: Obras de Distribución Eléctrica
ACTIVIDAD 2: Extensión y/o Remodelación de Redes Eléctricas Subterráneas (2 de 3)

N°	TAREAS	PELIGROS	RIESGO ASOCIADO	Especificación del Peligro-Riesgo	MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES (F,M,P)	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	Probabilidad x Severidad	GRADO DEL RIESGO	CRITERIO DE SIGNIFICANCIA	MEDIDAS DE CONTROL PROPUESTAS (F,M,P)
						Indice de personas expuestas	Indice de procedimientos existentes	Indice de capacitación	Indice de exposición al riesgo	Indice de probabilidad					
						PE	PT	C	ER	Ip					
4	Apertura / cierre de hoyos y/o zanja con / sin pista y/o vereda	Movimientos bruscos, posturas inadecuadas	Carga física, sobreesfuerzo muscular prolongado	movimiento repetitivo, uso de combas, martillo neumático	P	1	2	2	3	8	1	8	A	NO SIG	P (elaborar procedimiento y capacitar)
		Trabajo expuesto al medio ambiente (verano)	Radiaciones no ionizantes	Exposición radiación ultravioleta, insolación	-	2	3	3	2	10	1	10	TO	NO SIG	P (elaborar procedimiento y capacitar)
		Uso de máquinas y/o herramientas de corte y apertura	Ruidos	Cortadora, combas, martillo neumático con exceso a límites permitidos	P, F	1	1	2	2	6	3	18	TO	NO SIG	P (reforzar capacitación)
5	Retiro y/o instalación de cables subterráneos	Uso de martillo neumático	Vibraciones	Operario expuesto a excesivas vibraciones, lesiones musculares	P	1	1	2	2	6	3	18	TO	NO SIG	F (inspección técnica) P (elaborar procedimientos y capacitación)
		Uso de martillo neumático	Contactos químicos	Irritación de la piel, alergias, al contacto con el líquido (grasa) del martillo	P	1	3	2	2	8	2	16	TO	NO SIG	P (uso de mandiles) F (revisión técnica de la máquina)
		Existencia de hoyos y/o zanjas	Golpes, Caída distinto nivel	Trabajadores circundantes a la zona de trabajo (tierra acumulada, objetos en el suelo, otros)	P, M	2	1	2	2	7	3	21	TO	NO SIG	P (reforzar capacitación) M (limpieza de zona de trabajo)
		Empleo de herramientas													
		Exceso de polvo	Afección respiratoria	Trabajadores dentro de zanja (apertura) en terrenos secos	P	2	1	2	2	7	3	21	TO	NO SIG	P (supervisión en uso de EPP's)
		Elementos apilados inadecuadamente	Caída de objetos	Lampas, picos, bobinas, otros colocados muy próximo a la zanja	P	1	2	2	2	7	3	21	TO	NO SIG	P (reforzar capacitación)
		Tránsito vehicular	Atropello, choque	Ejecución de trabajos en zonas de alto tránsito o con mala señalización	P, M	2	1	2	2	7	5	35	IM	SIG	P (supervisión adecuada) M (señalización adecuada)
		Herramientas defectuosas	Golpe	mangos rotos o astillados, barretas sin punta, combas mal sujetas	P	2	2	2	2	8	3	24	TO	NO SIG	F (supervisión de herramientas) P (elaborar procedimientos)
		Herramientas, equipos c/ piezas cortantes	Corte	Uso de barretas, pico, lampa, cortadora, otros	P	2	2	2	2	8	3	24	TO	NO SIG	P (reforzar supervisión y capacitación)
		Equipos - Máquinas c/ mecanismos móviles	Atrapamiento	Uso de la cortadora, martillo neumático	P	1	2	2	2	7	3	21	TO	NO SIG	P (supervisión adecuada) F (inspección técnica)
		Desprendimiento de fragmentos	Proyecciones	Empleo de combas en rotura de veredas	P	2	2	2	2	8	3	24	TO	NO SIG	P (uso de EP's y reforzar capacitación)
		Tuberías subterráneas (gas, agua, desagüe)	Fuga o inundación por rotura	Uso de picos y barretas en la apertura de zanjas sin cuidado	P, M	2	1	2	2	7	3	21	TO	NO SIG	F (obtención de planos) P (reforzamiento de capacitación)
		Cable energizado subterráneo	Cortocircuito; contacto directo o indirecto	Uso de picos y barretas en la apertura de zanjas sin cuidado	P, F	2	1	2	2	7	5	35	IM	SIG	F (obtención de planos) P (reforzamiento de capacitación)
		Hostilidad	Agresión de personas / Hurto	Personas de mal vivir, oposición de vecinos	F, P	2	2	2	3	9	3	27	IM	SIG	F (Negociación - Protección policial) P (Reforzar Procedimientos)
		Agresión de animales	Lesiones o afecciones x animales	Mordedura de perros, arañas, serpientes	P	1	2	3	2	8	1	8	A	NO SIG	M (limpieza de lugar de trabajo) P (reforzar capacitación)
Deficiencias, Líquidos y objetos en el suelo	Caída al mismo nivel	Lugares empinados, suelos deformes, charcos de agua, etc	P, M	3	1	2	3	9	3	27	IM	SIG	F (verificar limpieza área de trabajo) P (reforzar supervisión y capacitación)		
Ingreso-Salida zanjas	Caída a distinto nivel	Personal entra y sale de zanja sin usar escaleras	P	3	1	2	3	9	3	27	IM	SIG	P (reforzar supervisión y verificar zona de trabajo) M (limpieza de área de trabajo)		

PROCESO: Obras de Distribución Eléctrica
ACTIVIDAD 2: Extensión y/o Remodelación de Redes Eléctricas Subterráneas (3 de 3)

N°	TAREAS	PELIGROS	RIESGO ASOCIADO	Especificación del Peligro-Riesgo	MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES (F,M,P)	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	Probabilidad x Severidad	GRADO DEL RIESGO	CRITERIO DE SIGNIFICANCIA	MEDIDAS DE CONTROL PROPUESTAS (F,M,P)
						Índice de personas expuestas	Índice de procedimientos existentes	Índice de capacitación	Índice de exposición al riesgo	Índice de probabilidad					
						PE	PT	C	ER	Ip					
		Manipulación de objetos en altura	Caida de objetos	Manipulación de objetos en la parte exterior de la zanja, existiendo trabajadores en el interior.	F	2	1	2	3	8	3	24	TO	NO SIG	P (Supervisar ejecución y ausencia personal debajo)
		Zanjas No (mal) entibadas	Derumbe	Tierra almacenada y objetos pesados muy próximos a la zanja	F, P	3	1	2	2	8	5	40	IM	SIG	F (verificar uso y estado de entibado) P (reforzar procedimiento y capacitar)
		Cable energizado subterráneo	Contacto directo, arco eléctrico	Presencia de cables con tensión, personal no usa EPP	P	2	1	1	3	7	5	35	IM	SIG	P (Supervisar uso EPP y herramientas aisladas)
		Movimientos bruscos, posturas inadecuadas	Sobreesfuerzo muscular y exposición prolongada	Posición del trabajador cuando realiza labores dentro de zanja (lugares confinados)	P	3	2	2	3	10	1	10	TO	NO SIG	P (Elaborar procedimiento y capacitar)
		Esfuerzo x empujar o tirar objetos	Sobreesfuerzo muscular y exposición prolongada	Retiro de cables (sostener el peso del mismo y halar)	P	3	2	2	3	10	1	10	TO	NO SIG	P (Reforzar supervisión y Capacitación)
6	Ejecución y/o retiro de empalmes subterráneos	Movimientos bruscos	Sobreesfuerzo	lesiones en la manipulación de objetos y/o herramientas	P	1	2	2	3	8	1	8	A	NO SIG	P (Elaborar procedimientos)
		Trabajos en espacios abiertos	Sobre carga térmica	exposición prolongada al frío o calor, estrés térmico	P	2	3	2	3	10	1	10	TO	NO SIG	P (uso prendas adecuadas, ingestión de líquidos)
		Manipulación de materiales eléctricos	Contacto directo / indirecto	cables, aisladores, etc. Con presencia corriente	F, P	1	1	2	2	6	5	30	IM	SIG	P (reforzar capacitación) F (5 reglas de oro)
		Posturas y movimientos inadecuados	Carga física	Conservar misma posición de trabajo x tiempo prolongado	P	1	2	2	2	7	3	21	TO	NO SIG	P (mejorar procedimientos)
		Trabajo expuesto al medio ambiente (verano)	Radiaciones no ionizantes	lesiones por rayos ultravioleta, deslumbramiento por efecto del sol		1	2	2	2	7	3	21	TO	NO SIG	P (Elaborar procedimientos y capacitación)
		Manipulación de objetos en altura	Caida de objetos	herramientas u otros objetos	F	1	2	2	3	8	1	8	A	NO SIG	P (Supervisar ejecución y ausencia personal debajo)
		Herramientas defectuosas	Golpe	Uso de llaves, prensa, etc.	F, P	1	1	2	2	6	3	18	TO	NO SIG	F (verificar sujeción / estado de herramientas equipos) P (reforzar capacitación en procedimientos)
		herramientas, equipos c/ piezas cortante	Corte	arco de sierra, cuchillo etc.	F, P	1	1	2	2	6	3	18	TO	NO SIG	P y F (entrenamiento y verificar estado de herramientas)
		cable energizado subterráneo	Contacto directo / arco eléctrico	cables con presencia de energía	P	1	1	2	3	7	5	35	IM	SIG	P (supervisar uso herramientas aisladas y DMS)
		Sustancias químicas	Intoxicamiento	Personal expuesto a vapores tóxicos (estaño en empalme)	P	1	1	2	2	6	5	30	IM	SIG	P (reforzar procedimiento y capacitar / uso de mascarillas contra gases)
7	Retiro y limpieza de zonas de trabajo	Movimiento de equipos y herramientas	Sobreesfuerzos	lesiones al guardar equipos y herramientas en vehículos	P	1	2	2	2	7	3	21	TO	NO SIG	P (Reforzar capacitación)
		Atmósferas asfixiantes	Intoxicación	Presencia de polvo al limpiar zona de trabajo	M	3	1	2	2	8	3	24	TO	NO SIG	P (verificar uso de EPP) M (Humedecer zona de trabajo para evitar levantamiento de polvo)
		Elementos de señalización	Golpes	Lesiones al retirar elementos de señalización	P	1	2	2	2	7	3	21	TO	NO SIG	P (Reforzar capacitación)
		Objetos, herramientas en movimiento	Caida de objetos	Realizar trabajos en lugares empinados (suelos deficientes)	P	1	1	2	2	6	3	18	TO	NO SIG	P (Elaborar procedimientos y capacitación)

CUADRO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

PROCESO: Obras de Distribución Eléctrica

ACTIVIDAD 3: Montaje, Mantenimiento y Retiro de Transformadores (1 de 2)

N°	TAREAS	PELIGROS	RIESGO ASOCIADO	Especificación del Peligro-Riesgo	MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES (F,M,P)	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	Probabilidad x Severidad	GRADO DEL RIESGO	CRITERIO DE SIGNIFICANCIA	MEDIDAS DE CONTROL PROPUESTAS (F,M,P)
						Indice de personas expuestas	Indice de procedimientos existentes	Indice de capacitación	Indice de exposición al riesgo	Indice de probabilidad					
						PE	PT	C	ER	Ip					
1	Transporte de personal, materiales y herramientas	Tránsito vehicular	Choque	Camión, Camión grúa, camioneta, etc.	F, P	2	1	2	3	8	5	40	IM	SIG	Verificar F (Revisión Técnica) P (Curso Manejo Defensivo)
		Transporte inadecuado de carga	Caída de objetos	Transformadores, objetos no asegurados en la grúa	F, P	2	2	2	3	9	5	45	IT	SIG	P (Supervisar adecuación de carga x persona) M (ajustar fijadores de carga en vehículos)
		Transporte inadecuado de personal	Caída distinto nivel	Exceso de personal /transporte en lugares prohibidos	F, P	2	1	2	3	8	5	40	IM	SIG	P (Reforzar supervisión y verificar zona de trabajo)
		Hostilidad	Agresión de personas / Hurto	Personas de mal vivir, oposición de vecinos	F, P	2	2	2	3	9	3	27	IM	SIG	F (Negociación - Protección policial) P (Reforzar Procedimientos)
		Cansancio físico / mental conductor	Choque	Camión, Camión grúa, camioneta, etc.	P	2	2	2	2	8	5	40	IM	SIG	P (Supervisión personal / cumplir horas de trabajo)
2	Carga / Descarga de materiales y/o herramientas	Deficiencias, Líquidos y objetos en el suelo	Caída al mismo nivel	Charcos, Grasa, deformidad en suelo	P, M	1	1	2	3	7	3	21	TO	NO SIG	F (Verificar limpieza área de trabajo) P (reforzar supervisión)
		Manipulación de objetos en altura	Caída de objetos	Transformadores, postes, máquinas, otros.	P	1	2	2	3	8	3	24	TO	NO SIG	F (verificar estado de estobos) P (Supervisar ausencia de personas debajo)
		Inadecuado apilado	Caída de objetos	Bobinas, ductos, materiales, etc.	P, M	1	2	2	3	8	3	24	TO	NO SIG	F (Reforzar orden de apilado) P (reforzar supervisión y capacitación)
		Esfuerzo por manipulación de cargas	Sobreesfuerzo y exposición prolongada	Carga /descarga de bobinas, transformadores	P	1	2	2	3	8	3	24	TO	NO SIG	P (reforzar capacitación en manejo de cargas y uso de fajas)
		Posturas inadecuadas	Sobreesfuerzo y exposición prolongada	Manipulación de postes, máquinas, otros	P	1	1	2	3	7	3	21	TO	NO SIG	P (reforzar capacitación en manejo de cargas y uso de fajas)
3	Inspección, Delimitación y Señalización de Zona de Trabajo	Deficiencias, Líquidos y objetos en el suelo	Caída al mismo nivel	Charcos, Grasa, deformidad en suelo	P, M	1	1	2	3	7	3	21	TO	NO SIG	F (Verificar limpieza área de trabajo) P (reforzar supervisión)
		Desniveles, huecos y zanjas en lugar de trabajo	Caída distinto nivel	Terreno deforme, ladera de cerros	P	1	1	2	3	7	3	21	TO	NO SIG	P (Reforzar supervisión y verificar zona de trabajo)
		Hundimiento de terreno	Derrumbe	Suelo arenoso, húmedo, con cavidad debajo	M	1	2	2	1	6	3	18	TO	NO SIG	F (verificar estado de suelo) P (Elaborar procedimiento y capacitar)
		Tránsito vehicular	Atropello, choque	Alto tránsito en calles y/o avenidas	P, M	1	1	2	3	7	5	35	IM	SIG	P (reforzar y verificar señalización de advertencia)
		Objetos, herramientas en movimiento	Golpe	Ubicación de parantes	F, P	1	1	2	3	7	3	21	TO	NO SIG	F (verificar ausencia de clavos, estado del mismo) P (reforzar capacitación en procedimientos)
		herramientas, equipos o piezas cortantes	Corte	Parantes, mallas	F, P	1	1	2	2	6	3	18	TO	NO SIG	P (entrenamiento) F (verificar estado de herramientas)
		Hostilidad	Agresión de personas / Hurto	Personas de mal vivir, oposición de vecinos	F	1	2	2	3	8	3	24	TO	NO SIG	F (Negociación - Protección policial) P (Reforzar Procedimientos)
		Agresión de animales	Lesiones o afecciones x animales	Mordedura de perros, arañas, serpientes	P	1	2	3	2	8	1	8	A	NO SIG	M (limpieza de lugar de trabajo) P (reforzar capacitación)
Sobreesfuerzos	Lesiones musculares	Movimiento de parantes	P	1	3	3	3	10	1	10	TO	NO SIG	F (verificar estado de los mismos)		

PROCESO: Obras de Distribución Eléctrica
ACTIVIDAD 3: Montaje, Mantenimiento y Retiro de Transformadores (2 de 2)

N°	TAREAS	PELIGROS	RIESGO ASOCIADO	Especificación del Peligro-Riesgo	MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES (F,M,P)	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	Probabilidad x Severidad	GRADO DEL RIESGO	CRITERIO DE SIGNIFICANCIA	MEDIDAS DE CONTROL PROPUESTAS (F,M,P)
						Indice de personas expuestas	Indice de procedimientos existentes	Indice de capacitación	Indice de exposición al riesgo	Indice de probabilidad					
						PE	PT	C	ER	Ip					
4	Escalamiento a estructuras	Uso de escaleras	Caida a distinto nivel	Caida de la escalera al no estar bien asegurado, o de la persona por mal estado de las mismas	P, F, M	1	1	2	2	6	5	30	IM	SIG	P (reforzar capacitación), F (inspeccionar estado de las escaleras), M (limpieza de zona de trabajo)
		Manipulación de objetos en altura	Caida de objetos	No uso de correa portaherramientas, sudor en las manos, cansancio o apuro en el uso de herramientas	P	1	2	2	2	7	3	21	TO	NO SIG	P (reforzar supervisión)
		Objetos en movimiento	Golpe	Retiro de tableros, golpe con cables de comunicación, barras de cobre.	P	1	2	2	2	7	3	21	TO	NO SIG	P (reforzar supervisión)
		Trabajos con tensión (BT, MT)	Contacto directo-indirecto / Arco eléctrico	Trabajos en SAB con tensión MT en la parte superior, cables de BT con tensión de retorno	P, M	1	1	2	2	6	5	30	IM	SIG	P (reforzar capacitación) F (verificar ausencia de tensión BT, revelar; en MT respetar DMS, colocar aislantes en líneas vivas por energizados)
		Hostilidad	Agresión de personas / Hurto	Personas de mal vivir, oposición de vecinos	P	2	2	2	2	8	3	24	TO	NO SIG	P (Negociación, protección policial)
		Presencia de animales	Lesiones, picaduras	Presencia de arañas, serpientes zonas alejadas	M	2	2	2	2	8	3	24	TO	NO SIG	M (limpieza de la zona de trabajo)
		Movimientos bruscos	Sobreesfuerzo	Mover el transformador para su posicionamiento final	P	1	2	2	2	7	3	21	TO	NO SIG	P (reforzar capacitación)
5	Instalación/ Retiro de transformador	Izado de transformador con grúa	Caida de objetos	Caida del transformador	P, F	1	1	2	2	6	5	30	IM	SIG	F (inspección de estrobos), P (supervisión de personal)
		Izado de transformador con grúa	Golpe	Contacto con el transformador cuando se esta posicionando	P, F	1	1	2	2	6	3	18	TO	NO SIG	P (reforzar supervisión)
		Izado de transformador con grúa	Contacto directo / Arco eléctrico	Choque del brazo de la grúa / línea energizada	P, F	1	1	2	2	6	5	30	IM	SIG	F (colocar aislamientos en líneas vivas), P (difundir procedimientos)
		Izado de transformador con grúa	Atrapamiento	Atrapamiento de la persona por transformador en lugares confinados	P	1	1	2	2	6	5	30	IM	SIG	P (reforzar supervisión)
		Izado de transformador con grúa	Ataque de terceros	Impedimento de vecinos; lesiones a terceros	P	1	2	2	2	7	3	21	TO	NO SIG	F (dialogar con los vecinos)
6	Limpieza del transformador	Cercanía a línea viva	Contacto indirecto	Acercarse demasiado a líneas con tensión, sin respetar DMS	F, P	1	1	1	2	5	5	25	IM	SIG	F (colocar aislamientos / bloqueo), P (reforzar supervisión)
		Polvo	Afecciones respiratorias	Limpieza de Bushing	P	1	2	2	2	7	3	21	TO	NO SIG	P (reforzar supervisión)
7	Conexión de cables terminales / comunicación	Cornete de retorno	Contacto directo / Arco eléctrico	Presencia de cargas conectadas por los clientes	F, P	1	1	1	2	5	5	25	IM	SIG	F (verificar ausencia de tensión y colocar tierras)
		Herramientas punzo cortante	Cortes	Uso de cuchillas, arco de sierra, etc.	P	1	2	2	2	7	1	7	A	NO SIG	P (reforzar capacitación)
		Posturas inadecuadas	Sobreesfuerzos	Trabajos prolongados en una sola posición	P	1	2	3	2	8	1	8	A	NO SIG	P (realizar ejercicios cada cierto tiempo)
		Trabajos en altura	Caida a distinto nivel	Trabajos en postes o SE bóvedas	F, P	1	1	2	2	6	5	30	IM	SIG	P (reforzar supervisión)
8	Retiro y limpieza de zonas de trabajo	Movimiento de equipos y herramientas	Sobreesfuerzos	lesiones al guardar equipos y herramientas en vehículos	P	1	2	2	2	7	3	21	TO	NO SIG	P (Reforzar capacitación)
		Objetos, herramientas en movimiento	Caida de objetos	al bajar de postes con objetos o subir de SE tipo bóveda	P	1	1	2	2	6	3	18	TO	NO SIG	P (Elaborar procedimientos y capacitación)

CUADRO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

PROCESO: Obras de Distribución Eléctrica
ACTIVIDAD 4: Trabajos en SSEE

N°	TAREAS	PELIGROS	RIESGO ASOCIADO	Especificación del Peligro-Riesgo	MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES (F,M,P)	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	Probabilidad x Severidad	GRADO DEL RIESGO	CRITERIO DE SIGNIFICANCIA	MEDIDAS DE CONTROL PROPUESTAS (F,M,P)
						Índice de personas expuestas	Índice de procedimientos existentes	Índice de capacitación	Índice de exposición al riesgo	Índice de probabilidad					
						PE	PT	C	ER	Ip					
1	Transporte de personal, materiales y herramientas	Tránsito vehicular	Choque	Camión, Camión grúa, camioneta, etc.	F, P	2	1	2	3	8	5	40	IM	SIG	Verificar: F (Revisión Técnica) P (Curso Manejo Defensivo)
		Sobreesfuerzos	Lesiones musculares	Movimiento de objetos pesados	P	1	3	3	3	10	1	10	TO	NO SIG	F (verificar estado de los mismos)
		Cansancio físico / mental conductor	Choque	Camión, Camión grúa, camioneta, etc.	P	2	2	2	2	8	5	40	IM	SIG	P (Supervisión personal / cumplir horas de trabajo)
2	Inspección, Delimitación y Señalización de Zona de Trabajo	Deficiencias, Líquidos y objetos en el suelo	Caida al mismo nivel	Charcos, Grasa, deformidad en suelo	P, M	1	1	2	3	7	3	21	TO	NO SIG	F (Verificar limpieza área de trabajo) P (reforzar supervisión)
		Desniveles, huecos, falta de tapas y zanjas en lugar de trabajo	Caida distinto nivel	Zanjas y ductos para cables no tapadas adecuadamente o en mal estado	P	1	1	2	3	7	3	21	TO	NO SIG	P (Reforzar supervisión y verificar zona de trabajo)
4	Trabajos en celdas MT	Uso escaleras portátiles o fijas	Caída a distinto nivel	Personal no estrobadado, rotura de escalera	F, P	1	1	2	2	6	5	30	IM	SIG	F (verificar estado de escaleras) P (supervisar uso de estrobos)
		Trabajos con presencia de Electricidad	Contacto Directo / Indirecto	Barras, equipos, cables cerca de la zona de trabajo	P, M, F	1	1	2	1	5	5	25	IM	SIG	F (verificar estado de suelo) P (Elaborar procedimiento y capacitar)
		Puesta a tierra de estructuras	Contacto Directo / Indirecto	Partes conductoras con tensión, inducción.	P, M	1	1	2	1	5	5	25	IM	SIG	P (Reforzar capacitación)
		Trabajos en espacios confinados	Golpes	Mas de un tabajador dentro de una celda	P	1	3	2	1	7	1	7	A	NO SIG	P (Elaborar procedimientos)
		Manipulación de materiales eléctricos	Contacto directo / indirecto	cables, aisladores, etc. Con presencia corriente	F, P	1	1	2	1	5	5	25	IM	SIG	P (reforzar capacitación) F (5 reglas de oro)
		Posturas y movimientos inadecuados	Carga física	Conservar misma posición de trabajo x tiempo prolongado	P	1	2	2	1	6	3	18	TO	NO SIG	P (mejorar procedimientos)
		Manipulación de objetos en altura	Caída de objetos	No usar correa portaherramienta al subir	P	1	2	3	1	7	1	7	A	NO SIG	P (verificar uso y estado de portaherramientas)
		Insuficiente / Excesiva Iluminación	Cansancio visual /Deslumbramiento reflejos	Iluminación con una lámpara incandescente o con reflector muy cerca de los trabajadores	F	1	2	2	1	6	3	18	TO	NO SIG	F (inspección de adecuada iluminación) P (proponer estándares)
		Herramientas y objetos cortantes	Cortes	Manipulación de cuchillos, alicates, objetos con filo (barras, seccionadores, etc.)	P, F	1	2	2	1	6	1	6	A	NO SIG	P (reforzar capacitación)
		Soldadura	Quemadura / Gases tóxicos	Personal expuesto a vapores tóxicos al realizar dichos trabajos (soldado de estructuras de fierro)	P, M	1	2	2	1	6	5	30	IM	SIG	P (reforzar capacitación, inspección)
		Trabajos en metal mecánica	Proyecciones	Presencia de partículas de fierro, esmerilado, lijado, etc	P	1	2	2	1	6	3	18	TO	NO SIG	P (reforzar capacitación) M (orden y limpieza)
Presencia de Polvo	Afecciones respiratorias	Presencia de polvo al limpiar estructuras en celdas y demás	M	1	2	2	2	7	1	7	A	NO SIG	M (orden y limpieza); P (uso de EPP's)		
5	Retiro y limpieza de zonas de trabajo	Movimiento de equipos y herramientas	Sobreesfuerzos	lesiones al guardar equipos y herramientas en vehículos	P	1	2	2	2	7	3	21	TO	NO SIG	P (Reforzar capacitación)
		Cansancio físico / mental personal	Contacto directo / indirecto /quemaduras	Lesiones ocasionadas por la prisa (terminar rápido el trabajo) o por descuido del personal al omitir procedimientos	P	1	2	2	2	7	5	35	IM	SIG	P (Reforzar capacitación, brindar charlas al intermedio / reforzar supervisión)
		Presencia de electricidad	Contacto directo / indirecto /quemaduras	Exceso de confianza y premura por terminar rápido el trabajo; descoordinación para puesta en servicio, incumplimiento de procedimientos.	P	1	2	2	3	8	5	40	IM	SIG	P (Reforzar capacitación y charlas durante el trabajo, disminuir stress del personal)

ANEXO B

Ejemplos de Procedimientos de Trabajo Seguro (AST / ASG)

AST 1 - OBRAS DISTRIBUCIÓN INSTALACION DE CONDUCTOR DE MT

RIESGO EN EL TRABAJO			PROCEDIMIENTO STANDARD DEL TRABAJO	
ETAPAS DEL TRABAJO	RIESGOS POTENCIALES	ELEMENTOS DE PROTECCION	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO (Actos y Condiciones Seguras)	CONTROLES Y RECOMENDACIONES
Preparación	Ejecución incorrecta de los trabajos.	Casco dieléctrico. Calzado planta aislante. Ropa de trabajo.	Inspeccionar previamente la zona trabajo para determinar materiales, equipos y magnitud de trabajo. Preparar la totalidad de los materiales y equipos a utilizar. Verificar que el personal cuente con todos los implementos de seguridad necesarios para esta actividad y en perfectas condiciones. Seleccionar un camión grúa adecuado al tamaño y peso de los elementos a transportar.	Probar todos los equipos antes de ser utilizados, para asegurar su eficacia.
Señalización	Traumatismos Daños a terceros Atropellamiento	Casco dieléctrico. Guantes de cuero. Conos Tranqueras Cinta señalizadora	Colocar las señales de aviso y protección de la zona de trabajo, e identificar al ejecutor de los trabajos.	No iniciar las tareas sin antes delimitar y proteger completamente la zona de trabajo.
Coordinación	Traumatismos Daños a terceros Atropellamiento	Casco dieléctrico. Guantes de cuero.	Retirar de la zona de trabajo a las personas ajenas, y de ser necesario, detener o desviar el tránsito vehicular y/o peatonal.	
Ejecución	Electrocución y/o quemaduras eléctricas. Traumatismos. Proyección de partículas. Cortes. Golpes por y contra objetos.	Casco dieléctrico. Calzado con planta aislante. Guantes de cuero.	Abrir la zanja ampliamente, a fin de evitar derrumbes y lograr mayor comodidad y eficiencia. Descartar electrificación y verificar las condiciones de las instalaciones adyacentes (agua, desagüe, redes eléctricas, etc.) en la zona de trabajo. Instalar el cable MT, cumpliendo estrictamente con las normas del MEM. Cubrir el cable y cerrar la zanja, cumpliendo estrictamente con las normas de MEM.	El material de excavación se deberá acumular en forma ordenada, dejando pases libres para los transeúntes. Los tramos de pista o vereda que no tengan base, debido a derrumbes, serán eliminados.
Retiro	Traumatismos. Daños a terceros. Robo de las instalaciones por terceros.	Casco dieléctrico. Calzado con planta aislante. Guantes de cuero.	Retirar las señalizaciones que ya no sean necesarias en la zona de trabajo. Recoger los equipos y herramientas empleadas en el trabajo, verificando su operatividad para una próxima utilización. Ordenar la zona de trabajo, dejándola libre de restos de materiales y/o elementos extraños. Asegurar el cerrado de los dispositivos de seguridad contra accesos (candados, puertas, etc.) donde corresponda.	Reportar los equipos y/o herramientas que hayan sufrido desperfectos, para su inmediata reparación.

CONDICIONES

No se debe alterar el orden de los pasos estipulados y ante cualquier duda que se presente durante el trabajo, se deberá consultar a la supervisión.
El trabajador se deberá encontrar en perfecto estado físico y mental, para la realización de sus actividades.
El uniforme completo consta de camisa y pantalón, y se deberá utilizar permanentemente durante el horario de trabajo.
El uso y Conservación de los EPP son obligatorios
¡SUSPENDER TODA MANIOBRA SI SE PRESENTARA CUALQUIER CASO DE DUDA O ANOMALÍA, HASTA QUE SEA RESUELTA!

ELABORADO POR: UNIDAD DE OBRAS DISTRIBUCIÓN

REVISADO POR: OFICINA DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL

APROBADO POR:

GERENTE REGIONAL

GERENCIA DE DISTRIBUCIÓN

UNIDAD DE OBRAS DE DISTRIBUCIÓN

Firma

Firma

Nota: Esta AST deberá ser firmada por el Gerente de Área, jefes de Área y el personal que realiza esta actividad en la empresa.

AST 2 – OBRAS DISTRIBUCIÓN CAMBIO DE TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION EN SUBESTACION AEREA

RIESGO EN EL TRABAJO			PROCEDIMIENTO STANDARD DEL TRABAJO	
ETAPAS DEL TRABAJO	RIESGOS POTENCIALES	ELEMENTOS DE PROTECCION	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO (Actos y Condiciones Seguras)	CONTROLES Y RECOMENDACIONES
Preparación	Ejecución incorrecta de los trabajos. Ejecución del trabajo en lugar equivocado. Electrocución y/o quemaduras eléctricas. Traumatismos. Descarga a través de equipos defectuosos.	Casco dieléctrico. Calzado con planta aislante. Guantes de cuero. Guantes dieléctricos de M.T. Lentes protectores	Verificar el espacio disponible en la Subestación para la instalación del nuevo transformador. Efectuar pruebas de aislamiento al transformador. Preparar la totalidad de los materiales y equipos a utilizar. Verificar que el personal cuente con todos los implementos de seguridad necesarios para esta actividad y en perfectas condiciones.	Probar todos los equipos antes de ser utilizados, para asegurar su eficacia. Evitar hacerlo el mismo día de la maniobra.
Señalización	Traumatismos Daños a terceros Atropellamiento	Casco dieléctrico. Guantes de cuero. Conos Tranqueras Cinta señalizadora	Colocar las señales de aviso y protección de la zona de trabajo, e identificar al ejecutor de los trabajos.	No iniciar las tareas sin antes delimitar y proteger completamente la zona de trabajo.
Transporte e Identificación	Electrocución y/o quemaduras eléctricas. Traumatismos. Proyección de partículas. Cortes. Golpes por y contra objetos. Caídas. Mutilaciones.	Casco dieléctrico. Calzado con planta aislante. Lentes protectores Guantes dieléctricos para MT. Guantes de cuero. Revelador de tensión. Bastón de maniobras. Banco de maniobras.	Transportar el transformador. Recoger o recibir la tarjeta o boleta de liberación del circuito. Verificar con el revelador de tensión, que el circuito o cable a probar se encuentre fuera de servicio. Verificar que el circuito esté desconectado en sus extremos y con la línea de tierra instalada. Verificar que, en el circuito a trabajar, no se halle otro personal trabajando.	Transportar el transformador con un camión grúa de capacidad acorde al peso del mismo. Levantar el transformador sólo de las orejas de izaje.
Coordinación	Electrocución y/o quemaduras eléctricas.	Casco dieléctrico. Calzado con planta aislante. Carteles de seguridad.	Emitir las boletas de seguridad al personal a cargo. Colocar los carteles de seguridad en los puntos donde exista la posibilidad de tensión de retorno (extremos del circuito y derivaciones).	
Ejecución	Electrocución y/o quemaduras eléctricas. Traumatismos. Proyección de partículas. Cortes. Golpes por y contra objetos. Caídas. Mutilaciones.	Casco dieléctrico. Calzado con planta aislante. Lentes protectores. Guantes dieléctricos MT. Guantes de cuero. Revelador de tensión MT. Revelador de tensión BT.	Verificar que esté fuera de servicio la MT. y BT. Retirar el transformador existente. Instalar el nuevo transformador. Proceder luego al montaje de cables de M.T. y de los cortacircuitos primarios. Conectar la línea de tierra de la carcasa del transformador al sistema de puesta a tierra. Colocar los fusibles de M.T.	Transportar el transformador con un camión grúa de capacidad acorde al peso del mismo. Levantar el transformador sólo de las orejas de izaje. Verificar el ajuste de los conectores Revisar la posición del tap.

AST 2 – OBRAS DISTRIBUCIÓN CAMBIO DE TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION EN SUBESTACION AEREA

RIESGO EN EL TRABAJO			PROCEDIMIENTO STANDARD DEL TRABAJO	
ETAPAS DEL TRABAJO	RIESGOS POTENCIALES	ELEMENTOS DE PROTECCION	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO (Actos y Condiciones Seguras)	CONTROLES Y RECOMENDACIONES
Culminación	Electrocución y/o quemaduras eléctricas.	Casco dieléctrico. Calzado con planta aislante.	El responsable de este trabajo recabará las boletas de seguridad de todo el personal a su cargo, para verificar que han culminado su trabajo y retirado del circuito. Este responsable firmará la tarjeta o boleta de liberación, ¡sólo después de haber realizado completamente el paso anterior! Entregar la tarjeta o boleta de liberación al responsable de la normalización, avisando a Centro de Operaciones.	La entrega de la boleta de liberación al técnico, debidamente firmada por el responsable del trabajo, significará la culminación exitosa de los trabajos y la disponibilidad del circuito para su normalización
Retiro	Traumatismos. Daños a terceros. Robo de las instalaciones por terceros.	Casco dieléctrico. Calzado con planta aislante. Guantes de cuero.	Recoger los equipos y herramientas empleadas en el trabajo, verificando su operatividad para una próxima utilización. Ordenar la zona de trabajo, dejándola libre de restos de materiales y/o elementos extraños. Retirar las señalizaciones que ya no sean necesarias en la zona de trabajo. Asegurar el cerrado de los dispositivos de seguridad contra accesos (candados, puertas, etc.) donde corresponda.	Reportar los equipos y/o herramientas que hayan sufrido desperfectos, para su inmediata reparación.

CONDICIONES

No se debe alterar el orden de los pasos estipulados y ante cualquier duda que se presente durante el trabajo, se deberá consultar a la supervisión.
El trabajador se deberá encontrar en perfecto estado físico y mental, para la realización de sus actividades.
El uniforme completo consta de camisa y pantalón, y se deberá utilizar permanentemente durante el horario de trabajo.
El uso y Conservación de los EPP son obligatorios

¡SUSPENDER TODA MANIOBRA SI SE PRESENTARA CUALQUIER CASO DE DUDA O ANOMALÍA, HASTA QUE SEA RESUELTA!

ELABORADO POR: UNIDAD DE OBRAS DISTRIBUCIÓN

REVISADO POR: OFICINA DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL

APROBADO POR:

GERENTE REGIONAL

GERENCIA DE DISTRIBUCIÓN

UNIDAD DE OBRAS DE DISTRIBUCIÓN

Firma

Firma

Nota: Esta AST deberá ser firmada por el Gerente de Área, jefes de Área y el personal que realiza esta actividad en la empresa.

AST 3 – OBRAS DISTRIBUCIÓN APERTURA Y CIERRE DE ZANJA EN CONEXIONES SUBTERRANEAS EN B.T.

RIESGO EN EL TRABAJO			PROCEDIMIENTO STANDARD DEL TRABAJO	
ETAPAS DEL TRABAJO	RIESGOS POTENCIALES	ELEMENTOS DE PROTECCION	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO (Actos y Condiciones Seguras)	CONTROLES Y RECOMENDACIONES
Preparación	Choque del vehículo. Traumatismo. Daños a las herramientas y equipos.	Ropa de trabajo Casco dieléctrico con barbiquejo. Calzado de seguridad con planta aislante. Guantes de cuero liviano. Cinturón de seguridad del vehículo.	Preparar los materiales, herramientas y equipos a utilizar de manera especial el verificador de ausencia de tensión. Verificar que el personal cuente con todos los implementos de seguridad necesarios para esta actividad y revisar que se encuentren en perfectas condiciones. Ello será realizado por el Supervisor de Seguridad. El chofer deberá realizar una inspección previa al vehículo verificando el buen funcionamiento del mismo. Todo el personal deberá ir sentado en asientos adecuados para su traslado, estando prohibido viajar en la tolva.	Probar todos los equipos y herramientas antes de ser utilizados, para asegurar su eficacia. Ubicar en el vehículo las herramientas, materiales y equipos en forma ordenada y segura. Cumplir con lo establecido en el Reglamento de Seguridad para el Manejo de Vehículos.
Identificación y Coordinación	Ejecución del trabajo en lugar equivocado. Electrocución Daños a terceros.	Ropa de trabajo. Casco dieléctrico con barbiquejo. Calzado de seguridad con planta aislante.	Ubicación del predio indicado en la orden de trabajo. Avisar al cliente del inicio de los trabajos a realizar. Verificar según el plano de redes de baja tensión el recorrido de las redes y el tipo de cable	El jefe de cuadrilla con el personal tendrá la charla de seguridad de 5 minutos, antes de iniciar la labor Comparar datos del terreno con los de la orden de trabajo. Los planos de redes de baja tensión debe ser actualizados.
Ejecución	Accidente, contusiones. Corte. Robo de equipos	- Ropa de trabajo Casco dieléctrico con barbiquejo. Calzado de seguridad con planta aislante. Guantes de badana. Anteojos anti-impacto.	Señalizar la zona de trabajo, donde se colocará todas las herramientas, materiales y equipos a utilizar Proceder a romper la vereda, en caso que se encontrará. Seguido realizar las excavaciones de la zanja. Al excavar aproximadamente a 30 cm.; se debe de encontrar una cinta señalizadora de color amarillo. A 30 cm de la cinta amarilla se ubica el cable matriz. Identificar que tipo de cable es seco o aceite Se deberá excavar 5 cm, más para poder trabajar con libertad y poder realizar el empalme a la red matriz.	Verificar las dimensiones de la zanja: las cuales debe de tener las siguientes características. Ancho: 1.00 m. Largo : 1 .00 m Profundidad: 0.60 a 0.80 m. Cuando no se ubica el cable matriz de baja tensión a la distancia indicada, es necesario tomar las medidas respectivas Los cables de media tensión se ubican a una distancia de 1.20 m. Ante la duda realizar las coordinaciones con el supervisor

AST 3 – OBRAS DISTRIBUCIÓN APERTURA Y CIERRE DE ZANJA EN CONEXIONES SUBTERRANEAS EN B.T.

RIESGO EN EL TRABAJO			PROCEDIMIENTO STANDARD DEL TRABAJO	
ETAPAS DEL TRABAJO	RIESGOS POTENCIALES	ELEMENTOS DE PROTECCION	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO (Actos y Condiciones Seguras)	CONTROLES Y RECOMENDACIONES
Culminación	Robo de equipos. Daños a las manos por no usar guantes (trabajar con cemento).	Ropa de trabajo. Casco dieléctrico con barbiquejo. Calzado de seguridad con planta aislante. Antojos anti impacto. Guantes de cuero y/o badana	Una vez realizado los trabajos de empalme de la cometida a la red matriz se procede al llenado de la zanja. Rellenar la zanja con tierra original compactada (sin piedras) una distancia de 20 cm A 15 cm posterior colocar la cinta señalizadora y rellenar por completo la zanja. Afirmando la tierra. En caso de tener vereda esta será resanada.	La vereda debe tener una altura de 10 cm.
Retiro	Daños a terceros.	Ropa de trabajo. Casco dieléctrico con barbiquejo. Calzado de seguridad con planta aislante. Guantes de cuero.	Retirar las señalizaciones que ya no sean necesarias en la zona de trabajo. Recoger los equipos y herramientas empleadas en el trabajo, verificando su operatividad para una próxima utilización. Ordenar la zona de trabajo, dejándola libre de restos de materiales y elementos extraños	Reportar los equipos y herramientas que hayan sufrido desperfectos, para su inmediata reparación.

CONDICIONES		
<p>No se debe alterar el orden de los pasos estipulados y ante cualquier duda que se presente durante el trabajo, se deberá consultar a la supervisión. El trabajador se deberá encontrar en perfecto estado físico y mental, para la realización de sus actividades. El uniforme completo consta de camisa y pantalón, y se deberá utilizar permanentemente durante el horario de trabajo. El uso y Conservación de los EPP son obligatorios ¡SUSPENDER TODA MANIOBRA SI SE PRESENTARA CUALQUIER CASO DE DUDA O ANOMALÍA, HASTA QUE SEA RESUELTA!</p>		
ELABORADO POR: UNIDAD DE OBRAS DISTRIBUCIÓN		REVISADO POR: OFICINA DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL
APROBADO POR:		
GERENTE REGIONAL	GERENCIA DE DISTRIBUCIÓN	UNIDAD DE OBRAS DE DISTRIBUCIÓN
	Firma	Firma

Nota: Esta AST deberá ser firmada por el Gerente de Área, jefes de Área y el personal que realiza esta actividad en la empresa.

AST 4 – OBRAS DISTRIBUCIÓN EJECUCIÓN DE EMPALMES DE BAJA TENSIÓN

RIESGOS EN EL TRABAJO			PROCEDIMIENTO STANDARD DEL TRABAJO	
ETAPAS DEL TRABAJO	RIESGOS POTENCIALES	ELEMENTOS DE PROTECCION	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO (Actos y Condiciones Seguras)	CONTROLES Y RECOMENDACIONES
Preparación	Accidente fatal. Traumatismo Daños a los equipos y herramientas	Ropa de trabajo Calzado de seguridad con planta aislante. Casco dieléctrico con barbiqueo. Caja equipada con herramientas para empalmes de BT. Guantes de cuero. Cinturón de seguridad del vehículo.	Preparar la totalidad de los materiales, herramientas y equipos a utilizar. Verificar en el centro de trabajo que el personal cuente con todos los implementos de seguridad necesarios para esta actividad y revisar que se encuentren en perfectas condiciones. Contar con Diagrama Unifilar y Planos Modulares MT. actualizados. Seleccionar los empalmes de acuerdo a las secciones de cables a empalmarse. Verificar que el contratista cuente con las uniones apropiadas al tipo de conductores que se empalmarán. Preparar elementos de señalización a emplear. El chofer deberá realizar una inspección previa al vehículo, verificando el buen funcionamiento del mismo. Todo el personal será transportado sentado en asientos adecuados y portando casco, estando prohibido viajar en la tolva. Los choferes y acompañantes usarán el cinturón de seguridad del vehículo.	Probar todos los equipos antes de ser utilizados para asegurar su eficacia. Cumplir con lo establecido en el Reglamento Nacional de Tránsito y de Vehículos. Verificar la calidad y cantidad de materiales de cada empalme. Verificar que el chofer esté uniformado correctamente antes de transportar al personal y debe tener licencia de conducir acorde con la categoría del vehículo que maneja. Todo empalmador debe acreditar su certificación como tal ya que los trabajos de baja tensión se efectúan por lo general con cables en servicio.
Identificación y Coordinación	Ejecución del trabajo en lugar equivocado. Daños a terceros.	Ropa de trabajo Calzado de seguridad con planta aislante. Casco dieléctrico con barbiqueo. Guantes de cuero	Identificación e inspección de la zona de trabajo. Confirmar la presencia de instalaciones de servicios (agua, desagüe, tv-cable, cable telefónico o redes eléctricas de MT) en la zona de trabajo. Los empalmes se efectuarán en zanjas adecuadas y protegidas con una carpa.	Antes de iniciar la labor, el jefe de cuadrilla con todo el personal tendrá la charla de seguridad. Para localizar cable, deberá contar con planos o croquis del circuito. Verificar en el terreno los problemas de la apertura de zanjas para los empalmes. No iniciar las actividades sin antes haber delimitado la zona de trabajo.
Ejecución	Accidente fatal. Traumatismo Quemaduras eléctricas Daños a terceros Electrocución	Ropa de trabajo. Calzado de seguridad con planta aislante. Casco dieléctrico con barbiqueo. Revelador de tensión Lineas portátiles de puesta a tierra Secuencímetro Pinza Amperimétrica Multítester Caretas de protección Herramientas aisladas para BT. Secuencímetro Multítester Barreta Aislada	Definir el espacio que requiere la zona de trabajo para señalizarla y dentro deben estar todos los materiales, herramientas y equipos a utilizar. Retirar de la zona de trabajo a las personas ajenas y de ser necesario con autorización correspondiente detener o desviar el tránsito de vehículos y/o peatones. Teniendo puesto los guantes de cuero y utilizando la barreta aislada proceder a aperturar la zanja lo suficiente como para permitir el libre desplazamiento del empalmador y su ayudante. No debe haber material de excavación cerca del área de ejecución de los empalmes, manteniendo las áreas libres alrededor de la zanja. Efectuar la sincronización y paralelo en los puntos de empalme. Verificación de los retornos de la corriente, cables electrizados, cables antiguos de mediana y alta tensión, cables telefónicos, telecables y cables particulares. Cuando se efectuó un empalme en un cable en servicio, al momento de prepararlo, se debe quitar con mucho cuidado el PVC y la pantalla de confinamiento de campo (cobre o plomo), luego se debe revelar en la escala de 1 kV, si se obtiene señal sonora o luminosa, se deberá suspender los trabajos y avisar al supervisor quien informará a la Sección Técnica correspondiente.	Cumplir con lo establecido en las normas de Señalización de la Empresa Distribuidora. Las herramientas de trabajo deben ser aislados según normas internacionales. Cuando en la zona de trabajo se considere necesario la utilización de carpa para la protección en la ejecución de los empalmes, esta se instalará adecuadamente. Verificar la secuencia de fases antes de efectuar los empalmes, cuando se efectúan reforma de redes de BT.

AST 4 – OBRAS DISTRIBUCIÓN EJECUCIÓN DE EMPALMES DE BAJA TENSIÓN				
RIESGOS EN EL TRABAJO			PROCEDIMIENTO STANDARD DEL TRABAJO	
ETAPAS DEL TRABAJO	RIESGOS POTENCIALES	ELEMENTOS DE PROTECCION	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO (Actos y Condiciones Seguras)	CONTROLES Y RECOMENDACIONES
			<p>Efectuar los empalmes de acuerdo a las normas correspondientes para cada tipo de cable.</p> <p>Todo empalmador al momento de ejecutar el empalme debe usar obligatoriamente sus guantes dieléctricos y su careta facial.</p> <p>Terminado el empalme proceder a cerrar la zanja cubriendo con tierra cernida (15cm), fila de ladrillos, tierra de campo (20 cm), cinta señalizadora para cable de BT y tierra de campo cumpliendo con las normas del cierre de zanjas de la Empresa Distribuidora.</p>	<p>Se recomienda adicionalmente el uso de manta aislante al momento de realizar el empalme de BT. Considerar todo tipo de cables con tensión.</p> <p>Tener cuidado de no equivocarse con cables de MT con cubierta de color negro. Revisar diferenciación entre cables BT y MT.</p> <p>Si tiene duda de la identificación, suspenda el picado y verifique que es el cable que realmente va a trabajar.</p>
Culminación	Traumatismo. Daños a terceros	Ropa de trabajo Calzado de seguridad con planta aislante. Casco dieléctrico con barbiquejo. Guantes de cuero.	<p>El responsable de trabajo verificará la conformidad de la ejecución de empalmes de BT de acuerdo al Plano Proyecto.</p> <p>Efectuar las reparaciones de las veredas, cruzadas y la reposición del gras.</p>	<p>Tomar las medidas de la ubicación física de los empalmes para el plano de replanteo.</p>
Retiro	Traumatismo Daños a terceros.	Ropa de trabajo Calzado de seguridad con planta aislante. Casco dieléctrico con barbiquejo. Guantes de cuero.	<p>Retirar las señalizaciones que no sean necesarias en la zona de trabajo.</p> <p>Recoger los equipos y herramientas empleadas en el trabajo, verificando su operatividad para una próxima utilización.</p> <p>Ordenar la zona de trabajo, dejándola libre de restos de materiales y elementos extraños.</p>	<p>La eliminación de material sobrante debe efectuarse en recipientes adecuados para proteger el ambiente ecológico.</p> <p>Reportar los equipos y herramientas que hayan sufrido desperfectos, para su inmediata reparación.</p>

CONDICIONES		
<p>No se debe alterar el orden de los pasos estipulados y ante cualquier duda que se presente durante el trabajo, se deberá consultar a la supervisión.</p> <p>El trabajador se deberá encontrar en perfecto estado físico y mental, para la realización de sus actividades.</p> <p>El uniforme completo consta de camisa y pantalón, y se deberá utilizar permanentemente durante el horario de trabajo.</p> <p>El uso y Conservación de los EPP son obligatorios</p> <p>¡SUSPENDER TODA MANIOBRA SI SE PRESENTARA CUALQUIER CASO DE DUDA O ANOMALÍA, HASTA QUE SEA RESUELTA!</p>		
ELABORADO POR: UNIDAD DE OBRAS DISTRIBUCIÓN		REVISADO POR: OFICINA DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL
APROBADO POR:		
GERENTE REGIONAL	GERENCIA DE DISTRIBUCIÓN	UNIDAD DE OBRAS DE DISTRIBUCIÓN
	Firma	Firma

Nota: Esta AST deberá ser firmada por el Gerente de Área, jefes de Área y el personal que realiza esta actividad en la empresa.

AST 5 – OBRAS DISTRIBUCIÓN TENDIDO DE CABLE SUBTERRÁNEO DE BAJA TENSIÓN

RIESGOS EN EL TRABAJO			PROCEDIMIENTO STANDARD DEL TRABAJO	
ETAPAS DEL TRABAJO	RIESGOS POTENCIALES	ELEMENTOS DE PROTECCION	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO (Actos y Condiciones Seguras)	CONTROLES Y RECOMENDACIONES
Preparación	Accidente fatal Traumatismo Daños a terceros Daños a las herramientas y equipos	Ropa de trabajo Calzado de seguridad con planta aislante. Casco dieléctrico con barbiquejo. Guantes de cuero. Señalización de peligro al momento del transporte Barreta aislada	Inspeccionar previamente la zona de trabajo para verificar el tipo de terreno que puede ser seco, arenoso, pedregoso, etc. Preparar la totalidad de los materiales, herramientas y equipos a utilizar, de manera especial el revelador de tensión y las líneas a tierra temporarias. Verificar en el centro de trabajo que el personal cuente con todos los implementos de seguridad necesarios para esta actividad y revisar que se encuentren en perfectas condiciones. Contar con Diagrama Unifilar y Planos Modulares BT actualizados. El chofer deberá realizar una inspección previa al vehículo, verificando el buen funcionamiento del mismo. Todo el personal será transportado sentado en asientos adecuados y portando su casco, estando prohibido viajar en la tolva. Los choferes y acompañantes usarán el cinturón de seguridad del vehículo. Se debe tener conocimiento de la existencia de instalaciones enterradas de otros servicios como agua, desagüe, Tv-cable etc. en el recorrido del Plano Proyecto. Se debe contar con la Orden de Trabajo, Plano Proyecto y Previsto Municipal.	Probar todos los equipos antes de ser utilizados para asegurar su eficacia. Cumplir con lo establecido en el Reglamento Nacional de Tránsito y de Vehículos. Verificar el terreno donde operará la grúa y la bobina del cable. El traslado de la bobina del cable de BT se hará en forma prudente tomando en cuenta que debe dejarse 50 cm de libertad entre la bobina y cualquier otra parte de contacto.
Identificación y Coordinación	Traumatismo Daños a las herramientas y equipos Daños a terceros	Ropa de trabajo Calzado de seguridad con planta aislante. Casco dieléctrico con barbiquejo. Chaleco reflectivo de seguridad.	Identificación de la zona de trabajo donde se realizara el tendido de cable. Retirar de la zona de trabajo a las personas ajenas, de ser necesario detener o desviar el tránsito vehicular y/o peatonal. El camión grúa y la bobina deben estar dentro de la zona de trabajo en vías públicas. Verificar que el portabobinas sea el adecuado	Antes de iniciar la labor, el jefe de cuadrilla con todo el personal tendrá la charla de seguridad. No iniciar las actividades sin antes haber delimitado, señalado y protegido completamente la zona de trabajo. La bobina debe estar colocado en su portabobina en forma adecuada para que no se ruede.
Ejecución	Accidente fatal. Traumatismo Daños a las herramientas y equipos Daños a terceros	Ropa de trabajo. Calzado de seguridad con planta aislante. Casco dieléctrico con barbiquejo. Guantes de cuero Anteojos contra impacto Guantes dieléctricos Barreta aislada Botas de jebe Chaleco reflectivo de seguridad. Elementos de señalización (cinta señalizadora con sus respectivos sujetadores, tranqueras de seguridad, conos de seguridad, señales de advertencia, etc.).	Definir el espacio que requiere la zona de trabajo para señalizarla y dentro deben estar todos los materiales, herramientas y equipos a utilizar. El trazado en vereda para apertura de zanja será lo más rectilíneo posible. Verificar que la bobina sea colocada en un lugar seguro, a una distancia prudencial de la zanja. Cuando sea necesario realizar curvas, éstas deberán tener radio suficientemente grande como para evitar daño al cable. Verificar que la zanja sea aperturada de acuerdo a la AST "Apertura y Cierre de zanjas" Verificar que las dimensiones de la zanja sean las apropiadas de acuerdo a lo establecido en las Normas de la Empresa de Distribución. De acuerdo a la inspección previa de instalaciones subterráneas existentes, proceder a la apertura con mucho cuidado evitando el deterioro de éstas. Verificar que las cruzadas se encuentren instaladas de acuerdo a lo que indica el proyecto. El material de relleno de la zanja deberá siempre estar dentro del área de trabajo pero el relleno deberá estar libre por lo menos de 30 cm del borde de la zanja. Antes de instalar los cables se colocará una cama de tierra cernida de 10 cm y luego los cables serán tendidos en forma horizontal, luego se colocará una capa de 15 cm de tierra cernida, luego se colocará la cinta señalizadora amarilla, el resto de la zanja se llenará con el material propio de la zanja.	Cumplir con lo establecido en las normas de Señalización de la Empresa de Distribución. Tener mucho cuidado al bajar la bobina de la grúa. Se deberá tender el cable con el uso de polines y rodillos. Utilizar puentes peatonales en la puerta de las entradas de los clientes. Utilizar planchas de acero para pase de vehículos en garajes. En caso de filtraciones de agua se utilizarán botas de jebe. En los extremos del cable dejar siempre reservas. La tierra de evacuación y el pavimento, si lo hubieran, deberán depositarse por separado. En los extremos del cable, dejar siempre reservas. En zonas húmedas instalar el cable en ductos de PVC.

AST 5 – OBRAS DISTRIBUCIÓN TENDIDO DE CABLE SUBTERRÁNEO DE BAJA TENSIÓN

RIESGOS EN EL TRABAJO			PROCEDIMIENTO STANDARD DEL TRABAJO	
ETAPAS DEL TRABAJO	RIESGOS POTENCIALES	ELEMENTOS DE PROTECCION	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO (Actos y Condiciones Seguras)	CONTROLES Y RECOMENDACIONES
Culminación	Traumatismo Daños a terceros	Ropa de trabajo Calzado de seguridad con planta aislante. Casco dieléctrico con barbiquejo. Guantes de cuero. Botas de jebe	Al terminar de instalar el cable, dejar el terreno nivelado, reponer el gras o realizar la pavimentación de la zona según sea el caso.	En caso de reparación de vereda señalizar la zona reparada a fin de evitar su deterioro.
Retiro	Traumatismo Daños a terceros. Daños a los equipos y herramientas	Ropa de trabajo Calzado de seguridad con planta aislante. Casco dieléctrico con barbiquejo. Guantes de cuero.	Retirar las señalizaciones que no sean necesarias en la zona de trabajo. Recoger los equipos y herramientas empleadas en el trabajo, verificando su operatividad para una próxima utilización. Ordenar la zona de trabajo, dejándola libre de restos de materiales y elementos extraños.	Reportar los equipos y herramientas que hayan sufrido desperfectos, para su inmediata reparación. Proceder a guardar equipos y herramientas en lugares adecuados.

CONDICIONES

No se debe alterar el orden de los pasos estipulados y ante cualquier duda que se presente durante el trabajo, se deberá consultar a la supervisión.
El trabajador se deberá encontrar en perfecto estado físico y mental, para la realización de sus actividades.
El uniforme completo consta de camisa y pantalón, y se deberá utilizar permanentemente durante el horario de trabajo.
El uso y Conservación de los EPP son obligatorios

¡SUSPENDER TODA MANIOBRA SI SE PRESENTARA CUALQUIER CASO DE DUDA O ANOMALÍA, HASTA QUE SEA RESUELTA!

ELABORADO POR: UNIDAD DE OBRAS DISTRIBUCIÓN

REVISADO POR: OFICINA DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL

APROBADO POR:

GERENTE REGIONAL

GERENCIA DE DISTRIBUCIÓN

UNIDAD DE OBRAS DE DISTRIBUCIÓN

Firma

Firma

Nota: Esta AST deberá ser firmada por el Gerente de Área, jefes de Área y el personal que realiza esta actividad en la empresa.

ANEXO C

Primeros Auxilios (procedimientos a seguir en caso de accidentes)

Introducción

Los primeros auxilios son las medidas de asistencia que solo un trabajador entrenado puede proporcionar al accidentado, mientras llega la asistencia especializada. Nunca debemos olvidar que los primeros auxilios no sustituyen ni anulan la intervención del médico, quien debe asumir la responsabilidad médico legal sobre las acciones al accidentado para evitar mayor daño a la salud.

De acuerdo con la normatividad vigente sobre seguridad industrial, es responsabilidad de la empresa capacitar y entrenar a su personal sobre las técnicas de primeros auxilios que la experiencia en múltiples casos demostrado que es eficaz para salvar vidas.

La responsabilidad del trabajador es comunicar que está en condiciones de aplicar las enseñanzas de dichas técnicas, sabiendo que las mismas pueden utilizarse para beneficio de su familia y vecinos. Cuando una persona se lesiona o enferma repentinamente, transcurre un lapso antes de que pueda recibir asistencia médica, y lo que hagamos o nos abstengamos de hacer durante ese intervalo es de tal importancia que puede significar la vida o la muerte de la víctima.

Definición

Se entiende por situación de emergencia a todo paciente que en forma imprevisible, violenta o súbita está en peligro inminente de perder la vida o alterar su estado de salud; según lo enunciado en el artículo 1 de la Ley de Emergencia N° 19609, reiterándose el hecho de imprevisible, violenta o súbito como condición absoluta previa para la alteración del estado de salud a la que hace referencia la citada Ley.

Prioridades de atención

Para poder brindar primeros auxilios y ante la posibilidad de presentarse una emergencia, se deberá verificar y tomar en cuenta las siguientes interrogantes:

¿Respira?

¿Está sangrando?

¿Tiene heridas y quemaduras?

¿Tiene fracturas?

¿Se puede movilizar o hay que transportarlo?

Reglas Básicas para brindar Primeros Auxilios

- Evite el nerviosismo y pánico. Mantenga la calma.
- No realice lo que desconoce, si duda no lo haga.
- Toda intervención suya es provisional.
- Evite la multitud alrededor del accidentado.
- Observe las circunstancias en que ocurrió el accidente para detallar lo sucedido.
- Si puede ayudar, hágalo sin demora.
- Lleve a la víctima/accidentado rápido y apropiadamente a un centro asistencia cercano.

Medidas generales a tener en cuenta

- Retire todo elemento extraño de la boca
- Mantenga al accidentado acostado. Si intenta pararlo puede agravar el cuadro.
- Si respira, afloje la ropa y retire la dentadura postiza.
- En caso de vómito mantenga la cara a un costado para evitar asfixia.
- Evite movimientos innecesarios.
- Tranquilice al herido y no le permita observar sus lesiones.
- Observe el estado de consciencia: si esta orientado, semi despierto o inconsciente.
- No administre bebidas, podría inducir al vómito.
- Retire la ropa y mantenga la necesaria para evitar enfriamiento.
- Si tiene heridas, rasgue la ropa para observarla y haga presión sobre la herida.
- No aplique torniquetes.
- Si hay herida en el abdomen, cúbrala con gasa haciendo ligera presión.
- Si no respira, proceda con las maniobras de Respiración Cardio Pulmonar.

Descarga eléctrica

Recuerde: cada segundo que el accidentado esté en contacto con la corriente eléctrica merma sus probabilidades de sobrevivir. Rompa el contacto de la víctima con el cable o hierro electrificado en la forma más rápida posible, pero no encierre peligro. Si el accidente ocurrió en casa, desconecte el enchufe o interruptor principal de la casa. Si ocurrió en el exterior use un palo o una rama seca.

Empleando un palo seco (nunca una varilla metálica), una cuerda seca o una ropa seca, retire el cable de la víctima o aparte a esta del cable. Cerciórese de estar pisando una superficie seca y solo utilice materiales secos.

Recomendaciones para la realización de RCP

Las compresiones torácicas efectivas hacen que la sangre circule durante la RCP (clase I). Las guías señalan los siguientes aspectos sobre las compresiones torácicas durante la RCP: Para las compresiones torácicas sean efectivas, los reanimadores deben “apretar con firmeza y rapidez”. Se debe comprimir el pecho a razón de unas 100 compresiones por minuto para todas las víctimas (excepto recién nacidos).

Permita que el pecho recupere completamente la posición normal después de cada compresión; la compresión y la relajación deberían durar aproximadamente el mismo tiempo. Intente limitar el número de interrupciones de las compresiones torácicas. Cada vez que se interrumpen, la sangre deja de circular.

La American Heart Association (AHA) recomienda una relación de compresión – ventilación de 30:2 para todos los reanimadores únicos y todas las víctimas, desde lactantes (excepto recién nacidos) hasta adultos. Esta recomendación va dirigida a todos los reanimadores legos y todo el personal de los equipos de salud que realizan RCP solos.

Cada respiración artificial de rescate debe durar un segundo (clase IIa). Esta recomendación es para todos los reanimadores. Cada respiración artificial de rescate debería hacer que el pecho se levante (los reanimadores tendrían que poder ver la elevación del pecho). Todos los reanimadores deben administrar el número recomendado de respiraciones artificiales de rescate. Todos los reanimadores deben evitar dar demasiadas respiraciones (no exceder el número recomendado) o dar respiraciones demasiado largas o con demasiada fuerza.

Como actuar en una Emergencia

- Conservar la calma
- Tranquilizar al accidentado
- Observar la situación antes de actuar
- Actuar rápidamente, sin precipitación y con firmeza
- Ubicar al herido sobre el suelo
- No mover al accidentado inútilmente sin saber antes lo que tiene

- Despejar el sitio del accidente
- Buscar ayuda médica
- Iniciar las Maniobras Principales de Primeros Auxilios

En caso de electrocución

- Llame a la asistencia médica lo antes posible.
- Si es factible, corte inmediatamente la energía eléctrica.
- Si no es posible cortar la electricidad, intente desprender a la víctima utilizando un elemento aislante (solo para baja tensión).
- Mueva al herido sólo cuando haya peligro inmediato de mayores lesiones.
- Verifique los signos vitales.
- Si hay paro respiratorio, comience con la respiración artificial sin demora.
- Si hay paro cardiaco, efectúe resucitación cardiopulmonar.
- Si hay hemorragias, contrólelas.
- Cubra todas las heridas y quemaduras.
- Sostenga todas las fracturas en ambos lados de la zona de rotura (entablillado).
- Transporte al herido cuidadosamente a un centro hospitalario.
- Coopere en la investigación del accidente

ANEXO D

Estadísticas de Accidentes Eléctricos

PARQUE DE INSTALACIONES A FISCALIZARSE

ACTIVIDADES	Empresas	Grupos Generadores	Sub-Estaciones
Generadores	22	190	70
Autoproductores	77	299	2059
Municipios	100	100	100
Transmisores	9	-	48
Distribuidores	22		35891
TOTALES	230	589	38168
Líneas AT y MAT	km	aprox.	8500
Postes/Estructuras	#	aprox.	21000
Redes MT	km	aprox.	27372
Redes BT	km	aprox.	58213

**FISCALIZACION 1999-2001 EN GENERACION
OBSERVACIONES DE SEGURIDAD DE MAYOR INCIDENCIA**

EMPRESAS DEL SUBSECTOR ELECTRICO - TOTAL NACIONAL

Tipo de Observación	DETECTADAS	LEVANTADAS	% CUMPLIM.	PENDIENTES
Medición de ruido superior al límite permisible.	115	101	87.8%	14
Equipos de protección contra incendio en mal	402	345	85.8%	57
Sistema de tanques de combustible en mal estado.	377	308	81.7%	69
Falta señalización e identificación de equipos.	734	586	79.8%	148
Estado defectuoso de las vías de acceso.	162	121	74.7%	41
Líneas y pozos de tierra defectuosos.	658	472	71.7%	186
Sistemas auxiliares en mal estado.	573	408	71.2%	165
Equipos de comunicación deteriorados o	117	75	64.1%	42
Falta de equipos y herramientas de protección para seguridad.	477	303	63.5%	174
Equipos de iluminación en mal estado.	410	249	60.7%	161
Incumplimiento del RSHOSSE.	669	393	58.7%	276
TOTAL DE OBSERVACIONES EN SEGURIDAD	4694	3361	71.6%	1333

() Fuente Osinerg*

**FISCALIZACION 1999-2001 EN TRANSMISIÓN
OBSERVACIONES DE SEGURIDAD DE MAYOR INCIDENCIA**

EMPRESAS DEL SUBSECTOR ELECTRICO - TOTAL NACIONAL

Tipo de Observación	DETECTADAS	LEVANTADAS	% CUMPLIM.	PENDIENTES
Falta de Equipos y Herramientas de protección para Seguridad	107	105	98.1%	2
Equipos de iluminación deteriorados o inadecuados	107	101	94.4%	6
Equipos de comunicación deteriorados o inadecuados	14	12	85.7%	2
Equipos de Protección Contra Incendio en mal estado	134	112	83.6%	22
Incumplimiento del RSHOSSE	205	151	73.7%	54
Estado de conservación defectuosos de las subestaciones	473	270	57.1%	203
Medición de Ruido superior al limite permisible (> 80dBA)	20	11	55.0%	9
Estado defectuoso de las partes civiles de la subestación.	175	94	53.7%	81
Falta Señalización e identificación de equipos	434	232	53.5%	202
Otros	8	4	50.0%	4
Estado de conservación defectuoso de las Vías de Acceso	16	7	43.8%	9
Estado defectuoso de conservación de los conductores	39	15	38.5%	24
Pozos y Líneas de tierra defectuosos	287	102	35.5%	185
Conservación defectuosa del sistema de generación de emergencia	3	1	33.3%	2
Irregularidades en la franja de servidumbre	174	52	29.9%	122
Codificaciones ambiguas de líneas y/o subestaciones	15	4	26.7%	11
Cruces y paralelismo de líneas eléctricas con cables de comunicación	1	0	0.0%	1
TOTAL OBSERVACIONES DE SEGURIDAD	2,212	1,273	57.5%	939

() Fuente Osinerg*

**FISCALIZACION 1999-2001 EN DISTRIBUCIÓN
OBSERVACIONES DE SEGURIDAD DE MAYOR INCIDENCIA**

EMPRESAS DEL SUBSECTOR ELECTRICO - TOTAL NACIONAL

Tipo de Observación	DETECTADAS	LEVANTADAS	% CUMPLIM.	PENDIENTES
Estado de conservación defectuoso de las SubEstaciones Caseta	2,235	883	39.5%	1,352
Alumbrado Público	20,409	8,030	39.3%	12,379
Incumplimiento del RSHOOSE	273	91	33.3%	182
Falta de Equipos y Herramientas de protección para Seguridad	447	148	33.1%	299
Acometidas y conexiones	6,666	2,141	32.1%	4,525
Cruces y Paralelismo entre líneas eléctricas.	607	188	31.0%	419
Cruces y paralelismo de líneas eléctricas con cables de comunicación	4,127	1,183	28.7%	2,944
Controversias de distancias mínimas de Seguridad	4,754	1,328	27.9%	3,426
Auditoria Programa de Mantenimiento	182	50	27.5%	132
Estado de conservación defectuoso de las Redes MT	3,304	904	27.4%	2,400
Estado de conservación defectuoso de las Redes BT	7,308	1,967	26.9%	5,341
Falta Señalización e Identificación	5,956	1,600	26.9%	4,356
Estado de conservación defectuoso de las SubEstaciones aéreas	6,452	1,606	24.9%	4,846
Pozos y línea de tierra defectuoso	9,706	2,323	23.9%	7,383
Invasión de servidumbre	251	40	15.9%	211
Número de Interrupciones no reportadas y/o compensadas	13	0	0.0%	13
TOTAL OBSERVACIONES EN SEGURIDAD	72,690	22,482	30.93%	50,208

(*) Fuente Osinerg

REGISTRO Y ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTES



Gerencia de Fiscalización Eléctrica

**Accidentes Registrados
Periodo: 2001-2005**

Relación del Accidentado	2001		2002		2003		2004		2005	
	Fatal	Grave								
Personal Propio	1	27	2	27	2	44	2	10	2	14
Personal Contratista	13	81	12	93	5	88	7	83	12	94
Terceros	30	38	28	56	27	63	32	64	47	39
Total	44	146	42	176	34	195	41	157	61	147

**TIPO DE ACCIDENTES DE TRABAJO
SUBSECTOR ELECTRICIDAD DEL PERÚ (2001- 2005)**

ÍTEM	TIPO DE ACCIDENTE	%	CANTIDAD
1	Caída de personas al mismo nivel	4.8%	29
2	Caída de personas a distinto nivel	25.3%	152
3	Caída de objetos	1.3%	8
4	Desprendimientos, desplomes y derrumbes	2.4%	14
5	Choques y golpes	17.6%	106
6	Atrapamientos	6.4%	38
7	Cortes	5.9%	35
8	Contactos químicos	0.3%	2
9	Contactos eléctricos	1.1%	6
10	Arco eléctrico	22.9%	138
11	Explosiones	2.7%	16
12	Tráfico (fuera del centro de trabajo)	6.6%	40
13	Agresión de animales	0.5%	3
14	Agresión de terceros	2.4%	14

Cuadro Empírico realizado en Lima: Fuente Ing. Andrés Ciudad (Exposición)

BIBLIOGRAFÍA

1. Ministerio de Energía y Minas, "Código Nacional de Electricidad Suministro 2001", Dirección General de Electricidad – Perú, 2001.
2. Ministerio de Energía y Minas, "Reglamento de Seguridad e Higiene Ocupacional del Subsector Electricidad", Dirección General de Electricidad – Perú, 2001
3. Pablo Marco Sancho, "Prevención de Accidentes Eléctricos", Editorial Paraninfo-España, 1997.
4. Tecsup, "Curso Básico de Seguridad y Prevención de Riesgos", Programa de Capacitación Continua - Perú, 2005.
5. Tecsup, "Seguridad Ocupacional", Programa de Capacitación Continua - Perú, 2006.
6. American Heart Association, "Currents in Emergency Cardiovascular Care", volumen 16 número 4 invierno – EE.UU., 2006-2006.
7. www.osinergmin.gob.pe