



Al servicio del país

PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

TRABAJOS CERCA DE CABLES ELÉCTRICOS

DOC/056/2020/G/CSM

AL SERVICIO DEL PAÍS DESDE 1962

INSO -2020



TABLA DE CONTENIDOS

I. OBJETO.....	5
II. ALCANCE.....	5
III. RESPONSABILIDADES.....	5
IV. DEFINICIONES.....	8
V. DESARROLLO DE PROCEDIMIENTO.....	12
ANEXO I.....	33
ANEXO II.....	33
ANEXO III.....	34
ANEXO IV.....	35
BIBLIOGRAFÍA.....	36

I. OBJETIVO.

El propósito de este Estándar es establecer las distancias de acercamiento a partes energizadas, los requerimientos de seguridad que deben cumplirse en la realización de cualquier tipo de trabajos en la cercanía o en la presencia de líneas de transmisión y distribución de energía eléctrica y los requerimientos que deben tenerse en cuenta al momento de realizar proyectos, ingeniería y construcción de líneas en la construcción, minería u otras actividades industriales que requieran acercamiento a líneas energizadas. El cumplimiento de esta normativa, no exime de cumplir la legislación y reglamentación oficial vigente sobre la materia, la que primara en caso de que se encuentre en contradicción con lo dispuesto en este estándar.

II. ALCANCE.

Este procedimiento se aplica a todas las áreas industriales, mineras y de construcción operativas y las establecidas en el artículo 3 del Decreto Ley Nro. 16998 – Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar

III. RESPONSABILIDADES.

3.1 Supervisor

- Persona responsable del grupo operativo que brindara el servicio y representa a la empresa o compañía.
- Permanece en el lugar de trabajo y supervisa todas las actividades de los trabajadores y de los equipos.
- Adopta las medidas correctivas inmediatas, incluyendo la detención de los trabajos, para eliminar una condición peligrosa.
- Instala y mantiene sistemas de protección de seguridad tales como carteles de advertencia y protecciones.

- Comprende los procedimientos de reporte y respuesta de emergencia adecuados ante un accidente.
- Firma el permiso aceptando la responsabilidad por la ejecución segura del trabajo tal como se señala en el permiso.

3.2 Responsable Eléctrico

- Es la persona autorizada para trabajar dentro del límite de 25 metros de distancia de cables eléctricos aéreos.
- Inspecciona el lugar de trabajo antes del comienzo de los trabajos.
- Firma el permiso autorizando que proceda el trabajo dentro del límite de 25 metros de los cables eléctricos aéreos.

3.3 Trabajadores en general

- **Todo personal** que deba realizar algún trabajo en la cercanía o en la presencia de líneas eléctricas aéreas, deberá conocer y aplicar las disposiciones contenidas en este estándar. Será considerada falta grave transgredir cualquiera de las disposiciones de este estándar, aun cuando el hacerlo no haya generado siniestro alguno o no haya sido detectado por el personal involucrado en la tarea.
- **Todo personal** que no esté calificado para el trabajo en instalaciones eléctricas, deberá considerarse no autorizado. Será responsabilidad del superior directo de cada trabajador verificar que sus calificaciones técnicas sean las adecuadas a la complejidad y riesgos de este tipo de tareas.
- El personal no calificado no debe trabajar en o cerca de líneas eléctricas aéreas, excepto cuando esté ayudando directamente a personal calificado o bien cuando su permiso de trabajo lo autorice para realizar su tarea en una zona protegida y/o bien delimitada. En este último caso, se encuentra estrictamente

prohibido transgredir la(s) zona(s) delimitada(s) o exponerse mas allá del(los) límite(s) autorizado(s) indicados en el permiso de trabajo.

- Cuando personal deba trabajar en la cercanía de líneas y partes energizadas expuestas, deberá tomar las máximas precauciones, y en particular, bajo ninguna circunstancia, podrá acercarse con su cuerpo o con cualquier objeto o máquina o parte de esta, a partes energizadas expuestas, más allá que las distancias mínimas autorizadas o definidas en el presente estándar.
- Será obligación de todo el personal conocer y saber aplicar a su trabajo los espaciamientos mínimos requeridos para realizarlo y deberá solicitar de inmediato, ayuda al personal calificado y autorizado de su grupo o turno, ante la presencia de algún escenario que pueda considerarse peligroso o que no haya sido identificado y tratado en su AST o ATS o las metodologías vigentes para tal efecto.
- Sin perjuicio del conocimiento que toda persona debe tener respecto de lo dispuesto en la legislación nacional, el contratante o empleador deberá informar a los trabajadores acerca de las directrices vigentes sobre la materia en cada actividad para su cumplimiento. Estas directrices definen que todo trabajador y empleado debe considerar que todos los cables de tendido eléctrico están energizados hasta que el responsable de las instalaciones indique que se ha desconectado la energía y que se han puesto a tierra de manera visible.
- Es responsabilidad de cada **Supervisor y trabajador** que realice tareas en las proximidades de líneas de alta tensión conocer y entender el estándar para establecer distancias de acercamiento a líneas eléctricas de alta tensión.

Personal Calificado

- Todo personal que ejecute trabajos en sistemas de alta tensión ó baja tensión deberá ser técnico electricista, egresado de una institución reconocida con mínimo de tres años de estudio, demostrar una experiencia de tres años en la ejecución de trabajos similares y haber recibido una orientación específica asociado con el trabajo.
- El personal calificado, para ser reconocido como personal especializado, además deberá haber sido entrenado en los procedimientos siguientes:
 - Este documento.
 - Aislamiento de energía.
 - Líneas de Energía Eléctrica de Alta Tensión.
 - Subestaciones, centros de control de motores y controles eléctricos en general.
 - Herramientas manuales y Eléctricas Portátiles.
 - Espacios confinados.
 - Excavaciones y zanjas.
 - Trabajos en altura.
 - Andamios y plataformas elevadas.
 - Escaleras.
 - Tormentas eléctricas.
 - Primeros Auxilios

IV. DEFINICIONES.

ABRIR

- Desconectado físico de toda fuente de suministro eléctrico normal, cortocircuitado, puesto a tierra y con bloqueo en todos los elementos de desconexión.

AISLAMIENTO

- Es la desconexión física de todas las fuentes de suministro eléctrico conocidas, realizado solamente, por personal calificado.

ALIMENTADOR ELÉCTRICO

- Son elementos o conjunto de elementos a través de los cuales se hace llegar la energía eléctrica a un punto o a varios puntos determinado(s) del sistema eléctrico.

AST o ATS

- Herramientas de prevención de riesgos: análisis de seguridad en el trabajo que debe ser realizada por el grupo de trabajo antes de la realización de la actividad y que debe considerar todas las etapas de la tarea y en cada una de ellas analizar los riesgos y los controles que deben ser aplicados de acuerdo con su naturaleza. Todo el personal firma este documento como constancia de compromiso de cumplimiento.

Cables Eléctricos Aéreos

- Cualquier conductor superficial con o sin corriente eléctrica que no esté totalmente encerrado o forrado para impedir que la persona sufra una descarga de tensión. Como parte del cable eléctrico se deberá incluir postes, cables de amarre para protección contra el viento, anclajes subterráneos y cualquier miembro estructural que contribuya a la integridad estructural del mismo.

Distancia de Separación

- Ningún vehículo, equipo, maquinaria o carga podrá acercarse o trabajar a una distancia de un cable eléctrico aéreo con corriente menor de la distancia mínima segura.

- Cuando el voltaje de línea **no** excede de 69 kV, la **distancia mínima segura es 3.0 metros**.
- Cuando el voltaje de línea **excede** de 69 kV, la **distancia mínima segura es de 5.0 metros**.
- La distancia mínima desde un cable eléctrico aéreo y el suelo no debe ser menor de:
 - 5.8 metros en caminos públicos y normales en el caso de líneas con un voltaje **no** mayor de 300 voltios C.A. (600 voltios C.C.)
 - 5.0 metros en otros caminos en el caso de líneas con un voltaje **no** mayor de 300 voltios C.A. (600 voltios C.C.)
 - 6.0 metros en caminos públicos y normales en el caso de líneas con un voltaje **mayor** de 300 voltios C.A. (600 voltios C.C.)
 - 5.8 metros en otros caminos en el caso de líneas con un voltaje **mayor** de 300 voltios C.A. (600 voltios C.C.)
- **Corriente eléctrica:**
Movimiento ordenado y permanente de las partículas cargadas en un conductor bajo la influencia de un campo eléctrico.
- **Baja Tensión:**
Se considera baja tensión, aquella cuyo valor eficaz es inferior o igual a 1000 voltios en alterna y 1500 voltios en continua. Las tensiones usuales son normalmente las de 380 voltios entre fases y de 220 voltios entre fases y neutro.
- **Alta Tensión:**
Conjunto de aparatos y circuitos asociados en previsión de un fin particular; producción, conversión, transformación, transmisión o utilización de Energía Eléctrica, cuya tensiones

nominales sean superiores a 1000 voltios para corriente alterna y 1.500 voltios para corriente continua.

- **Conductores activos:**

Se consideran conductores activos en toda instalación los destinados normalmente a la transmisión de la energía eléctrica.

- **Riesgo eléctrico:**

Posibilidad de contacto del cuerpo humano con la corriente eléctrica. Se deben dar las siguientes circunstancias:

1. Que el cuerpo humano sea conductor (capaz de transmitir la energía eléctrica).
2. Que el cuerpo humano forme parte de un circuito.
3. Que exista una diferencia de tensiones entre dos puntos de contacto.

Elemento de altura

- Cualquier elemento metálico de altura que inadvertidamente pueda aproximarse peligrosamente a una línea eléctrica de alta tensión, ejemplo: brazos de grúas, andamios móviles, tolvas de volquetes, etc.

Permiso de Trabajo

- Se requiere un permiso de “Trabajo cerca de Cables Eléctricos” para cualquier trabajo **dentro de una distancia de 25 metros de un cable eléctrico con corriente**. Un plano o diagrama del lugar de trabajo deberá acompañar al permiso de trabajo.

A las cuadrillas que trabajan en la Línea de Transmisión Eléctrica no se les exige obtener un permiso para trabajar cerca de cables eléctricos.

Supervisor del Trabajo

- Un supervisor que está presente en el emplazamiento del trabajo para monitorear y controlar el trabajo que se realiza dentro de los 25 metros de distancia de un cable eléctrico con corriente. Este supervisor deberá adoptar las medidas correctivas inmediatas, incluyendo la detención del trabajo, para eliminar una condición peligrosa.

Responsable Eléctrico

- La persona que éste designe y que sea competente para identificar los peligros existentes y previsibles que constituyen un riesgo para los empleados que trabajan cerca de cables eléctricos aéreos.

Trabajo cerca de Cables Eléctricos Aéreos

- El trabajo incluirá pero no se limitará a lo siguiente: Movimientos de tierra tales como excavaciones y trabajos de desmonte, perforación y voladura, y desraizado y tala de árboles, actividades de izaje y alcance relacionadas con el uso de grúas y camiones provistos de brazos de izado.

V. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO.

Localice en su área de trabajo cables aéreos y los indicadores que señalan donde hay cables eléctricos enterrados.

1. Antes de que empiece cualquier trabajo dentro de los 25 metros de distancia de un cable eléctrico con corriente se deberá expedir y aprobar un permiso para “Trabajo cerca de Cables Eléctricos”.
2. El Supervisor del Trabajo elaborará el permiso y hará un diagrama del área de trabajo y de los cables eléctricos aéreos.
3. El Supervisor del Trabajo habrá instalado todos los sistemas de

protección de seguridad, tales como carteles de advertencia y barricadas, antes de llevar el permiso al Responsable Eléctrico.

4. Se instalarán líneas a tierra en todo circuito donde exista riesgos de contacto entre el personal y las líneas eléctricas existentes.
5. Juntos, el responsable Eléctrico y el Supervisor de Trabajo inspeccionarán el lugar de trabajo.
6. En líneas eléctricas subterráneas, éstas serán señalizadas de manera visible indicando su ubicación y riesgo.
7. **En caso de necesidad de intervenir sobre la línea se procederá a: Apertura y extracción de interruptores, seccionadores que estén involucrados de la línea, colocar la tarjeta de corte y candado de seguridad.**
8. **Prueba de la línea si todavía tiene tensión (Revelado con un detector de tensión, adecuadamente calibrado).**
9. **Realizar un aterramiento de la línea a intervenir en sus extremos.**
10. **Para dar inicio acceso al personal técnico para que empiecen sus labores donde todos los que tengan que laborar en este alineamiento han debido colocar el candado de bloqueo.**
11. Una vez que se determine que el lugar de trabajo es seguro, el Responsable Eléctrico emitirá el permiso por escrito. **Si no es posible realizar el trabajo de una manera segura, no se expedirá el permiso, sino que éste será devuelto al Supervisor del Trabajo**
12. El Supervisor del Trabajo firmará el permiso y será responsable de supervisar el trabajo y asegurar que mientras éste dure se sigan los procedimientos para la obtención del permiso. Cuando se haya completado el trabajo, se deberán retirar los

sistemas de protección de seguridad, vale decir, carteles de advertencia, barricadas y candados.

13. **El permiso original debidamente llenado y firmado deberá ser entregado al responsable operativo del área o personal de SySO de la empresa o institución que corresponda, una copia permanecerá en el lugar de trabajo y una tercera será archivada en la oficina de operaciones del área o empresa que solicita el permiso.**
14. El personal calificado podrá realizar trabajos próximos a una línea de alta tensión en servicio, o una instalación con un voltaje fase a fase de 24.9 kV, hasta una distancia igual a 1.5 m, medida a partir de la parte del cuerpo o equipo personal más próximo. Para ello deberá contar con un detector acústico de tensión.
15. Las distancias de una línea de alta tensión de 24.9 kV y del cable de comunicaciones al suelo serán las especificadas en el anexo 2.
16. Los trabajadores no calificados que realicen trabajos manuales próximos a una línea o instalación de alta tensión podrán hacerlo **hasta una distancia igual a 3 m, medida a partir del cuerpo o equipo personal más próximo.**
17. **Se aislarán en baja tensión las partes conductoras desnudas bajo tensión dentro de la zona de trabajo mediante pantallas, fundas, capuchones, telas o cintas aislantes, etc**
18. Las distancias de aislamiento mínimas para el desplazamiento de vehículos, motoniveladoras, rodillos, retroexcavadoras, camiones grúa, cisternas, trailers o camabajas; **debajo o en las proximidades de líneas eléctricas de alta tensión será de 2.5 m**

19. Para trabajos de izaje cercanos a líneas eléctricas, se requiere adicionalmente el permiso de izaje. Y deberán tomarse los recaudos necesarios en caso de existir la posibilidad que el equipo se acerque mucho a las líneas eléctricas deberá usarse barreras o pantallas protectoras.
20. Recomendaciones para los operadores: Marque una ruta segura para cuando tenga que ir y venir muchas veces.
21. Todas las líneas aéreas de energía de alta tensión que cruzan carreteras deben ser identificadas con señales que indiquen su altura y la altura máxima de los vehículos que transitan por debajo. En cualquier trabajo en proximidad a instalaciones en tensión se deberá delimitar y señalizar adecuada y perfectamente la zona de trabajo.
22. Los cables eléctricos de alta tensión, no tienen la capacidad de soportar el paso frecuente de vehículos de ningún tamaño. Es por ello que se encuentra prohibido transitar sobre ellos cuándo estos no tienen una protección adecuada.
23. El paso de cables debe encontrarse señalizado y en ese lugar, los cables deben estar protegidos con pasa cables de goma resistentes u otro mecanismo de protección mecánica que impidan que los vehículos ejerzan presión sobre ellos.

TRABAJOS DE PERSONAS EN LA CERCANÍA DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN.

1. Todo trabajo que se realice dentro de los 25 metros de una línea eléctrica deberá contar con la autorización de trabajos cerca a líneas eléctricas, los responsables de desarrollar la actividad definirán las condiciones mínimas de seguridad para la realización de cualquier tarea. (Ver Tabla 1)

2. En todo caso las personas que realizan trabajos cerca de conductores expuestos energizados, no deben permitir que ninguna parte de sus cuerpos ni ningún objeto o herramienta móvil que estén manipulando, quede dentro de las distancias mínimas de seguridad en el trabajo.

Tabla 1: Distancia de Acercamiento para Trabajar cerca Líneas Eléctricas

Tensión de Operación en Volt	Distancia en cm.⁹
Hasta 650	78 ¹⁰
Sobre 650 pero sin exceder los 11.000	109
Sobre 25.000 pero sin exceder los 66.000	155
Sobre 66.000 pero sin exceder los 132.000	232
Sobre 132.000 pero sin exceder los 220.000	386
Sobre 220.000 pero sin exceder los 330.000	462
Sobre 330.000	616

⁹ Estos valores fueron derrateados de acuerdo a la Norma Nacional Electric Code del ANSI C2-1990, sección 234 F4

¹⁰ Esta distancia no se aplica a conductores neutros conectados a tierra

3. Para todos los trabajos de mantención de luminarias, mantención de tendidos telefónicos en postes de distribución, se deberá hacer respetando estrictamente las distancia de acercamiento estipuladas en la tabla 1. En el caso, que esta condición no pueda darse por razones constructivas, para hacer este trabajo se deberá desenergizar, bloquear y aterrizar la línea.

4. En caso de caída de conductor de una Línea Eléctrica Aérea en las cercanías de un área de trabajo o tránsito, el personal deberá actuar de la siguiente manera:
 - Alejarse a una distancia mínima de 50 metros de la línea que se encuentra en el suelo.
 - Dar aviso inmediato a Autoridad de Energía y electricidad local y Policía de Transito.
 - En una operación o area industrial se dara aviso inmediato al responsable operativo y al personal de SySO.
 - Quedarse en el área para advertir al resto de personal y vehículos la existencia de la línea en el suelo.
 - El personal no debe atravesar el sector de la línea que se encuentre en el suelo.

TRANSITO DE VEHÍCULOS BAJO LÍNEAS ELÉCTRICAS

1. Todo conductor es responsable de estar informado de la altura del vehículo que conduce, incluida la pértiga.
2. Para el caso de traslado de vehículos o grúas con pluma baja y sin carga, se deberán respetar las distancias de la tabla siguiente:

Tabla 2: Distancia Mínima de Tránsito para Vehículos Bajo Líneas Eléctricas

Tensión de Operación	Distancia³
50.000 Volt o menos	372 cm.
Entre 50.000 y 110.000 Volt	445 cm.
Entre 110.000 y 220.000 Volt	579 cm.

³ Estos valores fueron derrateados de acuerdo a la Norma Nacional Electric Code del ANSI C2-1990, sección 234 F4

3. Cuando se deba transitar con vehículos cuyo punto más alto del suelo, incluida la carga y/o pértiga sea superior a los 4,6

metros, por debajo de líneas eléctricas de alta tensión, el conductor, operador o el supervisor responsable de la tarea debe:

- Planificar el trabajo y el recorrido.
 - Utilizar, si existen, solo aquellos lugares habilitados para cruzar líneas eléctricas aéreas. El responsable del traslado deberá definir la mejor ruta para su equipo y en caso de tener conflictos que escapen a su alcance, deberá coordinar su accionar con la Gerencia de Energía para definir la ruta apropiada.
 - Conocer la tensión de trabajo de las instalaciones y las distancias mínimas de acercamiento a partes energizadas expuestas que se deben respetar. En este sentido, se debe respetar la altura máxima definida para los vehículos cargados, indicadas en los letreros de advertencia.
 - Conocer la altura de los equipos móviles en todas las condiciones de trabajo y de desplazamiento.
 - Instruir expresamente a los operadores de los equipos, acerca de los riesgos personales y los daños que se pueden producir en las instalaciones cuando se tiene contacto con partes energizadas expuestas.
 - Considerar la presencia de un “señalero” en el caso que las maniobras a realizar impliquen correr riesgos imposibles de controlar por el operador, debido a su ubicación en la cabina de la máquina.
4. Ningún vehículo podrá transitar con pértigas flexibles, con banderas o antenas de radio frecuencia por debajo de líneas aéreas, sin conservar las distancias mínimas de acercamientos a partes energizadas expuestas, declaradas en la tabla: Distancia Mínima de Tránsito para Vehículos Bajo Líneas Eléctricas

MANIPULACIÓN DE ELEMENTOS CONDUCTORES CERCA DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS.

1. Se prohíbe efectuar reparaciones en conductores eléctricos energizados. Sin embargo, cuando lo anterior deba ser excepcionalmente practicable, las personas y empresas que hacen estas reparaciones deberán estar debidamente capacitadas y certificadas para trabajar en líneas vivas. Durante los trabajos deben usar los elementos de protección adecuados al voltaje del conductor. (guantes de goma, herramientas aisladas, pértigas aisladas, etc).
2. Para todos los efectos de manipulación de elementos conductores cerca de líneas eléctricas, se deberá respetar las distancias mínimas señaladas en la Tabla 1

Escaleras :

1. Para realizar trabajos cerca o debajo de instalaciones eléctricas, se deberá usar escaleras aprobada por norma como un elemento aislado para trabajo en instalaciones eléctricas. Por lo anterior, para los trabajos que cubre este estándar, solo se permite el uso de escalera de fibra de vidrio.
2. El uso de la escalera queda sujeto a lo indicado en los estándares de La Compañía.

Andamios:

- El uso de andamios esta absolutamente restringido para aquellas faenas en las cuales no se pueda utilizar camión u otro medio aprobado para alcanzar la altura deseada.
- El andamio deberá ser asegurado a algún elemento fijo de las estructuras del lugar de instalación, a través de elementos

de fijación que no puedan salirse con el movimiento de las personas sobre él.

- En caso que el andamio se utilice cerca de líneas aéreas no aterrizadas, se deberá aterrizar este elemento y se prohibirá la manipulación de elementos conductores largo, sin la presencia de un “señalero” que advierta del peligro de su manipulación.
- En todos los casos, en el AST deberán estar tratados y resueltos los riesgos que significa realizar este trabajo. En ese documento y en forma explícita, se deberán indicar las distancias mínimas que deben respetarse en las instalaciones energizadas.
- Si se requiere mayor proximidad se procedera a: **Apertura y extracción de interruptores, seccionadores que estén involucrados de la línea, colocar la tarjeta de corte y candado de seguridad.**
- **Prueba de la línea si todavía tiene tensión (Revelado con un detector de tensión).**
- **Realizar un aterramiento de la línea a intervenir en sus extremos. (2).**
- **Dar inicio acceso al personal técnico para que empiecen sus labores donde todos los que tengan que laborar en este alineamiento han debido colocar el LOTO (bloqueo y etiquetado)**

MANIPULACIÓN DE CABLES DESENERGIZADOS.

1. Cuando se tenga que manipular un cable de alta tensión desenergizado, se deberá solicitar al personal electricista autorizado, que proceda a comprobar que el cable esta

descargado, y en caso de que no este en esa condición, este personal deberá descargarlo de inmediato, aplicando el procedimiento específico definido para tal efecto.

2. Ninguna persona no autorizada podrá descargar, por cuenta propia, un cable desenergizado ni acercarse a su enchufe, antes de que el personal electricista autorizado, haya aplicado el procedimiento correspondiente. Se considerará falta graves hacer cualquier maniobra que no este supervisada directamente por el personal electricista autorizado de La Compañía, tendiente a descargar anticipadamente el cable.
3. Se debe tener en cuenta que la descarga de un cable es un proceso que encierra grandes riesgos para las personas que lo hacen, y debe ser realizado solo por personal calificado, con experiencia, con los medios de aislación correspondientes y autorizados por su empresa.

CABLES ENTERRADOS.

1. La presencia de todo Cable de Alta Tensión Enterrados deberá estar señalizada con letreros de advertencia, los cuales no deberán ser retirados por ningún motivo, sin la autorización del personal electricista calificado. El responsable del montaje de los letreros será el dueño de las instalaciones, y todo proyecto o nueva instalación debe considerar el montaje de letreros de advertencia.
2. Cuando se deba realizar una faena de movimiento de tierra cerca de cables enterrados, se deberá seguir el siguiente procedimiento:
3. Completar el PTS de excavación, autorizado por el o los dueños del área.

4. El personal a cargo del trabajo, deberá demarcar la zona de excavación, hacer las calicatas necesarias y utilizar el método de excavación apropiado.
5. Si por error se toca un cable enterrado, se deberá detener de inmediato la actividad y avisar al personal electricista calificado para que ellos puedan evaluar la situación.
6. Se deberá realizar ATS.

CABLES TENDIDOS EN EL PISO.

Todo cable eléctrico tendido en el piso debe considerarse energizado y fuente potencial de un accidente eléctrico.

No se podrá transitar sobre cables tendidos en el piso con ningún objeto o equipo que pudiera dañarlo. Solo se podrá pasar por estos cables en aquellos lugares en que se encuentra señalizado adecuadamente.

DERRAME DE LÍQUIDOS SOBRE CABLES

Cuando se derramen líquidos sobre cables, se deberá avisar al personal competente para que determine la gravedad del derrame sobre las instalaciones eléctricas involucradas.

No intente retirar o hacer maniobra de evacuación de líquidos sobre cables energizados, si no sabe con certeza la condición de los cables y la tensión de trabajo de los mismos.

Solicite al personal electricistas de La Compañía desenergizar la instalación para realizar cualquier maniobra de limpieza.

No use agua u otro líquido para realizar la limpieza, dado que, en general, el agua industrial o contaminada, se comporta como un conductor y UD. puede recibir una descarga eléctrica durante esta faena.

SEÑALIZACIÓN.

- Señal de peligro de riesgo eléctrico, adecuada para indicar peligro por descarga eléctrica en cercanía de cuadros eléctricos, maquinaria, cableado, etc.
- Es de forma triangular, con pictograma de color negro sobre fondo amarillo.
- Se deberá disponer de señalización para todas sus instalaciones de líneas aéreas en: Los cruces que atraviesen tendidos de líneas, indicando la altura máxima que deberá tener cualquier vehículo u objeto que pase por ese lugar.
- También debe indicarse la presencia de cables energizados enterrados.

MOVIMIENTOS DE TIERRA EN LAS INMEDIACIONES DE POSTES DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS.

Toda estructura de una línea eléctrica aérea requiere una cierta profundidad de enterramiento, para permanecer estable y resistir la presión de viento ejercida sobre los conductores y el peso mismo de estos.

Cuando se realizan movimientos de tierra cerca de estas instalaciones, existe el riesgo de que por una mala maniobra que realice el operador de la máquina, se debilite la zona que es utilizada para sostener la estructura y sus soportes y esta se caiga hacia algún costado o quede en una condición inestable y propensa a caer.

Para evitar esta situación no deseada, toda vez que se requiera hacer una faena a menos de 5 metros de una estructura de una línea eléctrica, el supervisor deberá avisar al responsable eléctrico, para que en conjunto definan la mejor forma de hacer el trabajo.

En todo momento se deberán respetar las distancias de acercamiento mínimas a partes energizadas expuestas.

TRABAJOS DE EQUIPOS MÓVILES CON BRAZO ARTICULADO EN LA CERCANÍA DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS.

Se entiende por Equipo Móvil con Brazo Articulado, a Grúas, Palas, Perforadoras, Camión Pluma, Cargador frontal, o todo equipo de similares características.

1. Los trabajos con grúa cerca de las líneas de alta tensión energizadas constituyen para el operador y para el resto de los trabajadores de la faena, una carga de responsabilidad que está mas allá de una operación ordinaria, debido a que para manejar una pluma se requiere una gran concentración y coordinación de todos los que participan de estas maniobras.
2. Debido a lo anterior, la norma² exige conservar espacios libres mínimos de trabajo, para cualquier componente de la grúa o de la carga, como se indica en la tabla 2. Esto equivale a que la distancia de acercamiento será el mayor alcance de su pluma más la distancia máxima de seguridad definida en la tabla siguiente.

Tensión de Operación	Distancia³
50.000 Volt o menos	372 cm.
Entre 50.000 y 110.000 Volt	445 cm.
Entre 110.000 y 220.000 Volt	579 cm.

Tabla 2. Distancia máxima de Acercamiento de Equipos Móviles con Brazo Articulado para Trabajar en la Proximidad de Líneas Eléctricas

El encargado del trabajo deberá planificar con anticipación y deberá presentar los dibujos necesarios con las posiciones y distancias a la línea aérea. Además será responsable de informarse de los niveles de tensión de las líneas eléctricas que se encuentren involucradas en el trabajo que va a realizar. La consulta la deberá realizar directamente a un Asesor Técnico de la empresa que solicita el servicio o el responsable operativo de la misma.

Las maniobras de grúas deberán hacerse siguiendo el siguiente procedimiento:

- Operar la grúa a una velocidad más lenta de lo normal en la cercanía de líneas eléctricas.
- Tener cuidado al operar cerca de tramos extensos de cables de tendido eléctrico, puesto que pueden presentar una inclinación lateral causada por el viento, que reduzca el espacio entre la grúa y las líneas eléctricas.
- Se debe marcar la ruta de seguridad en los casos en que halla que desplazarse repetidas veces cerca o por debajo de las líneas eléctricas.
- Se debe tener cuidado al desplazarse por terrenos desiguales que puedan hacer que la grúa se balancee o se entrelace en las líneas eléctricas.
- Se debe mantener a todo el personal alejado de la grúa cada vez que esta se acerque a las líneas eléctricas.
- Se debe advertir a todo el personal que trabaja en la tarea de traslado que está absolutamente prohibido tocar la grúa o su carga hasta que la persona encargada de las señales indique que es seguro hacerlo.
- Se deberá desconectar, bloquear y colocar tierras visibles en aquellas líneas que por su configuración no

brinden seguridad para el trabajo.

- Se deben cubrir, cuando sea factible, las líneas con barreras aisladas independientes para evitar el contacto físico con las líneas eléctricas .
- Cuando al operador le resulte difícil mantener un espacio de seguridad por sus medios visuales y se trabaje muy cerca de líneas eléctricas, se deberá proporcionar un loro vivo que esté en condiciones de determinar las distancias mínimas a las partes energizadas expuestas y pueda dar aviso al operador, a través de algún medio, de la cercanía peligrosa a estas instalaciones.
- En la cabina de todo equipo de levante, se deberá disponer de un aviso de peligro que indique que puede ocurrir una electrocución si el operador no mantiene el espacio mínimo de seguridad indicado en la Tabla 2. Adicionalmente, los valores de distancia indicadas en la tabla anterior, deberán estar disponibles en todo momento para el operador y dispuestos en algún sector exterior de la grúa, visibles para cualquier persona que observe la maniobra .
- Su empresa u organización debe capacitar y entregar a los operadores y supervisores, una copia de este documento y señalarles los procedimientos que deben seguir en caso de siniestros.

SERVIDUMBRE

1. Se definirá como servidumbre de líneas eléctricas al espacio que se encuentra debajo de las mismas, definida por la proyección vertical de los conductores mas alejado, mas una franja paralela a ambos lados de ella que tendrá un ancho definido por la Tabla 3 de acuerdo a la tensión de trabajo (Ver Anexo 2).

Tabla 3

Tensión de Operación	Distancia⁸
Menos de 1000 Volt	159 cm.
Entre 1.000 y los 25.000	244 cm.
Mas de 25.000 Volt	305 cm. mas 1,2 cm/kV en exceso sobre 26.000 Volt

NSEG 5 E.n. 71 Electricidad. Instalaciones de Corrientes Fuertes, Capítulo VI, Líneas Eléctricas, b.- Conductores y Aislación.

⁸ Estos valores fueron derrateados de acuerdo a la Norma Nacional Electric Code del ANSI C2-1990, sección 234 F4

2. Se prohíbe construir líneas aéreas de cualquier categoría que pasen sobre edificios existentes.
3. Todo trazado de nuevos caminos que cruce la franja de servidumbre de una línea eléctrica aérea, deberá ser autorizado por la Gerencia de Energía. Además contemplar la instalación de la señalización de advertencia de cruce de línea de alta eléctrico, de acuerdo a lo indicado en el presente estándar en el punto 8.
4. Se prohíbe realizar las siguientes construcciones dentro de la franja de servidumbre de una línea aérea:
 - Cualquier tipo de edificación,
 - Plantación de árboles.
 - Estacionamiento de vehículos,
 - Contenedores de almacenaje,
 - Baños químicos,
 - Ni cualquier instalación provisoria
5. Las distancias entre las partes más salientes de un edificio o construcción a un plano vertical que contenga el conductor más próximo no será inferior a la Tabla 1

CONDICIONES ATMOSFERICAS ADVERSAS

- Los trabajos en las proximidades de líneas aéreas o instalaciones de alta tensión deberán efectuarse en horas de luz natural y con las condiciones meteorológicas y climáticas más convenientes. Se suspenderá los trabajos en caso que las condiciones ambientales tenga alguna de las siguientes características:
 1. Velocidad del viento superior a los **35 Km/h.**
 2. Lluvias torrenciales, granizadas y nevadas.
 3. Tormentas eléctricas.
 4. Otros fenómenos anormales que afecten la seguridad.
- Cuando existan condiciones meteorológicas y climáticas adecuadas, se podrá efectuar trabajos durante horas nocturnas que puedan ejecutarse con mayor seguridad que durante horas de luz natural y sean aprobados por el área de seguridad, y para los casos de situaciones de emergencias.

INDUCCIÓN Y ARCO.

1. Todo equipo eléctrico energizado, por el cual circula una corriente eléctrica, presenta un fenómeno llamado **inducción** eléctrica, que significa que es capaz de hacer circular corriente por otro elemento conductor sin que necesariamente este haya hecho contacto físico con el primero. Esto debe ser especialmente tenido en cuenta cuando se transportan elementos metálicos cerca de líneas eléctricas, dado que en algunas circunstancias, se les puede inducir un potencial el cual se descarga a tierra a través del cuerpo de una persona. Por lo tanto, siempre se debe tener en cuenta lo dispuesto en el punto 0 para trabajos con grúa, 4.4 para trabajos de personas y 4.5 para tránsito de vehículos bajo líneas eléctricas aéreas.

2. El acercamiento a una instalación eléctrica energizada mas allá de las distancias de seguridad aumenta significativamente la probabilidad que las instalaciones eléctricas energizadas, produzcan una descarga de energía en la dirección del elemento que se aproximó excesivamente, generando un **arco** eléctrico. Este arco, no es más que la manifestación efectiva de un fenómeno que se llama ruptura dieléctrica del aire, que ocurre cuando se rompe el aislamiento natural que para esa tensión de trabajo tienen las instalaciones. Para evitar que ocurra, se debe tener en cuenta lo dispuesto en el punto para trabajos con grúa, para trabajos de personas y para tránsito de vehículos bajo líneas eléctricas aéreas.

PROCEDIMIENTOS PARA ENFRENTAR CONTACTOS DE EQUIPOS CON LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS.

CONTACTO DIRECTO Y PERMANENTE CON UNA LÍNEA ENERGIZADA

El conductor u operador debe quedarse dentro de la cabina del vehículo, sin salir de ella. Debe, de inmediato, comunicarse con el personal electricista de la empresa donde se desarrolla el trabajo y su jefatura directa, informando de esta situación, indicando en que sector se produjo el incidente.

ATENCIÓN : EL SALIR DE LA CABINA Y PONER UN PIE FUERA DEL VEHÍCULO, CON UNA PARTE DEL CUERPO TOCANDO EL VEHÍCULO, PUEDE SIGNIFICAR RECIBIR UNA DESCARGA ELÉCTRICA MORTAL.

1. Nadie deberá acercarse a menos de **5 metros del vehículo o su carga**, ni intentar acceder al conductor u operador del equipo, a través de ningún elemento de extensión como por ejemplo pértigas, tubos y ramas.
2. El operador debe permanecer dentro de la cabina hasta que se haya desconectado la energía de las líneas y

esperar a que el personal de la Gerencia de Energía le indique que la línea este desenergizada. El responsable eléctrico y personal de SySO será el encargado de coordinar la evacuación del operador desde la cabina.

3. El contacto de equipos alto o con pluma sobre líneas eléctricas puede causar los siguientes incidentes y riesgos:

CONTACTO DIRECTO Y PERMANENTE CON UNA LÍNEA ENERGIZADA Y EN EL EQUIPO SE HA PRESENTADO UN SINIESTRO CON PRESENCIA DE FUEGO.

1. El conductor debe salir de inmediato de la cabina y mantenerse alejado del fuego. En el caso que esto no pueda lograrlo por que las condiciones son extremas, deberá salir de la máquina que en ese momento puede estar energizada por las instalaciones eléctricas con las cuales el equipo entro en contacto. Para ello debe dirigirse a la escalera de acceso u otro lugar similar disponible en ese momento y desde allí debe saltar fuera del vehículo lo más lejos posible con los dos pies juntos (o con un pie) sin apoyar las manos ni tocar parte de la estructura del equipo una vez que se encuentra en el piso. Luego debe alejarse del equipo siniestrado saltando con un pie.

ATENCIÓN : EL APOYAR LOS DOS PIES SEPARADOS O LAS MANOS EN EL PISO O EN EL EQUIPO, LUEGO DE SALTAR, PUEDE IMPLICAR RECIBIR UNA DESCARGA ELÉCTRICA MORTAL.

ATENCIÓN : SIEMPRE EL LUGAR MAS SEGURO PARA EL OPERADOR EN UN EQUIPO QUE HA ENTRADO EN CONTACTO CON ENERGÍA ELÉCTRICA ES EL INTERIOR DE LA CABINA DEL EQUIPO.

2. El conductor debe dar aviso de inmediato del hecho al personal autorizado o responsable electrico de la empresa que recibe el servicio y su jefatura directa, quedándose en el lugar para advertir al personal de emergencia que el equipo puede estar energizado y que puede ser peligroso acercarse a una distancia inferior a los 5 metros.
3. El personal responsable responsable y autorizado para trabajos electricos en el lugar, debe:
 - o Comprobar la identificación de la línea siniestrada.
 - o Desenergizarla y bloquearla si todavía esta con energía.
 - o Coordinar con SySO o responsable operativo el retiro de la máquina del lugar si se encuentra en condiciones de moverse por si misma o retirarla a través de otro vehículo.
 - o Evaluar el estado de la línea y definir los procedimientos de restitución del suministro eléctrico.

PRIMEROS AUXILIOS EN ACCIDENTES ELÉCTRICOS

- 1.- Mantener la calma
- 2.- Antes de intentar cualquier maniobra de reanimación del electrocutado, comprobar que el accidentado no esta en contacto con un conductor energizado. En caso contrario, debe efectuarse previamente una operación delicada y posiblemente peligrosa. El desprendimiento de la victima, teniendo presente que la humedad hace esta operación mas peligrosa.
- 3.- Cortar inmediatamente la energía si el interruptor se encuentra en la proximidad del lugar del accidentado.
- 4.- Si no es posible cortar la corriente, trate de sacar la persona utilizando un elemento no conductor, ejemplo: un palo seco , si no tiene a mano un elemento aislante, como también puede provocar un cortocircuito colocándose fuera del alcance de la corriente, para obtener el mismo resultado.



- 5.- Si no se puede hacer lo anterior: - Aislarse a la vez de la tensión y tierra. - Protéjase con guantes aislados, utilice pértigas, pisos de gomas. - Tener cuidado al separar el accidentado del o los conductores, no ponerse en contacto directo con ellos o por otros objetos metálicos.
- 6.- Prever la posible caída del accidentado si esta en altura.
- 7.- En caso de accidentes en el que la víctima queda colgando por un cinturón de seguridad, se le debe practicar arriba la reanimación boca a boca, si lo necesita, para luego seguir abajo.
- 8.- Es importante bajarlo rápido, usando cuerdas, escalas, etc. No pierda el tiempo en mantener el cuerpo en una posición determinada mientras realiza el descenso.
- 9.- Una vez que la víctima llega al suelo, no pierda un solo instante, acuéstelo de espaldas, proceda a verificar si aún respira y si su corazón está latiendo. Si fuera necesario realizar de acuerdo a norma la respiración artificial boca a boca y masaje cardíaco.
- 10.- No pierda tiempo en mover al accidentado, salvo si lo debe sacar de una atmósfera viciada.
- 11.- Si hay varias personas presente en el momento del accidente, una de ellas debe pedir la ayuda, pero en ningún caso se debe dejar de practicarle la reanimación.
- 12.- Evite que el accidentado se enfríe, abrigándolo con mantas, pero no interrumpa la reanimación.
- 13.- Cuando la víctima se ha reanimado, permanezca a su lado por si necesita nuevamente reanimación o hasta que llegue ayuda. En general todo electrocutado, por corto que haya sido el tiempo de la pérdida de conocimiento y en todo lo que ha sufrido un accidente eléctrico, debe ser llevado a un centro médico asistencial.

ANEXO I

Distancias de una línea de alta tensión de 24.9 Kv y del cable de comunicaciones al suelo

	Conductor 24.9 Kv, distancia en Mts	Cable de comunicación, distancia en Mts
A vías férreas	8	7.3
A carreteras sujetas al tráfico de camiones	7	6.5
A caminos y calles sujetas al tráfico de camiones	6.5	6.0
A otros terrenos recorridos por vehículos	6.5	6
A espacios y vías peatonales no recorridas por vehículos	5	4
A calles y caminos en zonas rurales	6.5	5.5
A carretera sujetas al tráfico de camiones gigantes	18	17.5

ANEXO II

Modelo de permiso de trabajo

PERMISO PARA TRABAJOS CERCA DE CABLES ELÉCTRICOS

Empresa	Departamento	Periodo de validez (max 7 días)	Fecha :
Ubicación de la Actividad:			
Descripción del Trabajo			
La menor distancia de los Cables Eléctricos Aéreos hacia el lugar de trabajo			
Fecha de inicio del trabajo:	Hora de inicio del trabajo:	Fecha de culminación del trabajo:	Hora de culminación del trabajo
Verificación de Controles		Chequeado por: Nombre Supervisor Del trabajo	Firma Supervisor del trabajo
¿Se ha adjuntado y revisado el diagrama del área de trabajo?			
Visita al lugar de trabajo para verificar las condiciones			
¿Se ha implementado el sistema de protección de seguridad?			
¿Se ha discutido con la cuadrilla de trabajo las condiciones del permiso?			
El Supervisor del Trabajo comprende y cumplirá los requisitos del permiso			
Reunión de seguridad con la cuadrilla antes del inicio de los trabajos			
Condiciones del entorno (fibra óptica, pórticos, instalaciones cercanas, obstáculos geográficos)			
Aprobación del Jefe de Manto Eléctrico para el inicio del trabajo			

Nombre del Supervisor a cargo de la Actividad:

Firma del Supervisor de la empresa a cargo de la Actividad:

Nombre del Responsable eléctrico:

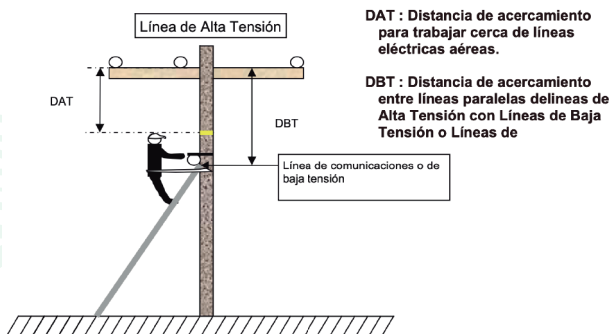
Firma del Responsable eléctrico:

Comprendo y cumpliré las condiciones del permiso. Cada trabajador deberá escribir su Nombre Completo y Firmar

Diagrama del área de trabajo, incluir sistema(s) de protección de seguridad y cables eléctricos aéreos

ANEXO III

DISTANCIA DE SEGURIDAD PARA TRABAJAR BAJO LINEAS ELECTRICAS AEREAS



ANEXO IV

LETRERO DE ADVERTENCIA

**LINEA DE
ALTA TENSIÓN
220.000 VOLT**

**ALTURA MAXIMA
PERMITIDA**



BIBLIOGRAFÍA

- National Fire protection Association NFPA, National Electrical Code edition 2002
- Norma Nacional Electric Code del ANSI C2-1990, sección 234 F4
- NSEG 5 E.n. 71 Electricidad. Instalaciones de Corrientes Fuertes, Capítulo VI, Líneas Eléctricas, b.- Conductores y Aislación.
- Art 468, Reglamento de Seguridad Minera Chile.
- Norma Chilectra DN1022, Distancias Horizontales Mínimas.
- Norma Boliviana **NB 777**
- Manual de Prevención de Pérdidas, procedimiento de trabajos cerca a cables electricos. Empresa Minera Inti Raymi 2008.
- Curso de Trabajos cerca a cables electricos, Empresa Minera Nueva Vista, 2014.
- Curso de Trabajos cerca a cables electricos, Empresa Minera Inti Raymi, 2006.