

1. OBJETIVO:

Promover en los colaboradores, contratistas la cultura del auto cuidado a través de la aplicación de normas de trabajo seguro para minimizar el riesgo de accidentes al efectuar trabajos con exposición a electricidad.

2. ALCANCE:

Este procedimiento aplica a todas las actividades de trabajo con exposición al factor de riesgo eléctrico en **ITT INGENIERIA**.

3. DEFINICIONES GENERALES:

3.1. CARACTERÍSTICA DE UN CIRCUITO ELÉCTRICO: Un circuito eléctrico está formado por una fuente de energía (tomacorriente), elementos conductores (cables) y un receptor que transforma la electricidad en el funcionamiento de una máquina o un equipo. Para que se produzca la transformación de la electricidad en otro tipo de energía (llámese mecánica, lumínica, calórica, química), es necesario que la corriente eléctrica circule formando un circuito cerrado y este esté cerrado.

3.2 LA CORRIENTE ELECTRICA Y EL CUERPO HUMANO: El cuerpo humano es un conductor de la corriente eléctrica. Cuando el cuerpo se expone al contacto con cables energizados o equipos defectuosos, se tiene la posibilidad que la corriente circule a través del cuerpo constituyéndose en un riesgo de electrocución. Para que se presente la electrocución, deben cumplirse en forma simultánea tres condiciones: Que el cuerpo humano este propicio para conducir la corriente eléctrica (no exista resistencia en el momento del contacto). Que el cuerpo humano esté formando parte del circuito eléctrico. Que el cuerpo humano esté sometido a una diferencia de potencial o voltaje peligroso (V).

3.3 PRINCIPALES PELIGROS DE LA ELECTRICIDAD: Son varios los peligros a los que se puede estar expuesto debido a que:

La corriente eléctrica no es perceptible por los sentidos de las personas.

La corriente eléctrica solo se detecta cuando se presenta un corto circuito y se descompone el aire que lo rodea apareciendo Ozono.

La corriente eléctrica no puede ser detectada por la vista.

La corriente eléctrica no puede ser detectada al gusto ni al oído.

Al contacto con la corriente eléctrica puede ser mortal si no se está debidamente aislado.

Generalmente el cuerpo humano cierra el circuito entre dos puntos de diferente potencial. No es la tensión la que provoca los efectos fisiológicos sino el paso de la corriente cuando atraviesa el cuerpo humano.

3.4 EFECTOS DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA SOBRE EL CUERPO HUMANO: El paso de la corriente eléctrica a través del cuerpo humano puede tener algunos efectos sobre este dependiendo de varias circunstancias como: Que el cuerpo humano este formando parte del circuito De la intensidad de la corriente eléctrica al paso por el cuerpo humano (I) Da resistencia del cuerpo humano al paso de la corriente eléctrica (R) Del tiempo de contacto del cuerpo humano con la corriente eléctrica (t) De la trayectoria o recorrido que realiza la corriente eléctrica a través del cuerpo humano La corriente que circula por un circuito eléctrico se relaciona con la tensión o voltaje aplicado a ese circuito a través de la llamada Ley de Ohm: $I = V / R$

Para que la corriente eléctrica circule por el cuerpo humano, una de las condiciones que deben cumplirse es que éste forme parte de un circuito eléctrico. Se puede formar parte de un circuito eléctrico a través de dos tipos de contactos:

CONTACTO DIRECTO: Los contactos eléctricos directos son aquellos que pueden producirse con partes de un circuito o instalación por los cuales normalmente circula corriente Eléctrica. Por ejemplo, cables sin protección aislante, o protección insuficiente al alcance de los trabajadores; cables desnudos próximos a andamios o estructuras, etc .

CONTACTO INDIRECTO: Son aquellos que pueden producirse por elementos metálicos o a través de equipos defectuosos por los cuales está circula corriente Eléctrica. Por ejemplo carcasas o partes metálicas de equipos. Entre los efectos por la circulación de la corriente eléctrica a través del cuerpo humano se pueden mencionar los siguientes:

A. Efectos indirectos:

- Lesiones traumáticas por caídas
- Golpes contra objetos.
- Cortaduras
- Quemaduras al golpear o tocar elementos no protegidos.
- Quemaduras provocadas por proyección de materiales fundidos
- Quemaduras oculares por acción de un arco eléctrico, sean por contacto directo o por radiación
- Lesiones provocadas por inflamación o explosión de líquidos volátiles o de explosivos, debido a chispas eléctricas

B. Efectos directos inmediatos o secundarios:

- Quemaduras por arco eléctrico
- Quemaduras por contacto

- Lesiones traumáticas por contracciones musculares violentas
- Tetanización de músculos respiratorios
- Fibrilación ventricular
- Lesiones permanentes provocadas por acción tóxica de quemaduras
- Lesiones permanentes por deterioro del tejido nervioso
- Lesiones por efecto electrolítico debido al corte de corriente continua
- En mucho de los casos se llega a la muerte

4. ¿DONDE SE LOCALIZAN LOS RIESGOS ELECTRICOS?

Los accidentes eléctricos (choque eléctrico) ocurren porque las **personas actúan incorrectamente** o porque se generan y **permanecen condiciones inseguras** en los circuitos eléctricos. Estos se pueden localizar en:

1. Uniones defectuosas sin aislante
2. Equipos en mal estado
3. Instalaciones eléctricas no reglamentarias
4. Falta de conexión a tierra
5. Circuitos sobrecargados
6. Enchufes deteriorados
7. Conexiones provisionarias
8. Falta de mantenimiento en equipos eléctricos
9. Falta de señalización

5. ETAPAS PARA UN TRABAJO SEGURO

1. **Planificación:** Planear el trabajo a realizar, seleccionar las herramientas, equipos, instrumentos y elementos de protección personal que se utilizarán.
2. **Señalización:** Señalizar el área de trabajo mediante el uso de cintas, conos, barandas o con el sistema pertinente de señalización de áreas.
3. **Evaluar** las características del entorno y del área de trabajo.
4. **Ejecución** del trabajo con herramientas y elementos de protección personal necesarios y adecuados.
5. **Terminación** del trabajo, retiro de herramientas, materiales, todos los residuos generados por la ejecución de la actividades (**Este debe ser debidamente empacado en las bolsas de color de acuerdo a su peligrosidad, y debe ser retirado de la obra y/o proyecto, para su disposición final**).
6. **Retiro** de señalización (cuando sea necesario).

5.1. PRECAUCIONES ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS

Verificar el estado de las herramientas a utilizar y los elementos de protección personal de acuerdo con el factor de riesgo, tales como: casco con barbuquejo, guantes, gafas,

protección auditiva, botas de seguridad y demás elementos de protección personal a utilizar de acuerdo con la labor a ejecutar.

5.2. PRECAUCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- a. Identificar cualquier situación que pueda generar un riesgo
- b. Reportar cualquier condición de riesgo identificada previamente y no controlada.
- c. Suspender la ejecución de los trabajos cuando se detecten procedimientos o condiciones no seguras.
- d. Informar al personal no autorizado de las restricciones de acceso al área.

6. EJECUCION DEL PROYECTO

6.1 Planeación: Toda actividad de la operación y del servicio debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- a. Identificar y analizar los planos eléctricos actualizados.
- b. Determinar método de trabajo.
- c. Determinar el material a utilizar (materia prima, cantidades de cable, tubería, uniones y todo lo necesario para la ejecución del proyecto).
- d. Determinar la herramienta y equipos necesarios para la realización del proyecto.
- e. Determinar que tipo de escaleras, andamios y/o plataformas elevadoras son necesarios para la ejecución del proyecto.

6.2 Programación:

- a. Designar un residente de obra o del proyecto quien será el responsable de recibir, el proyecto y/o instalación o equipos a intervenir en las condiciones operativas definidas y aprobadas, coordinar las actividades de ejecución y entregar a quien corresponda, el equipo o instalación intervenida con las nuevas condiciones operativas.
- b. Realizar un acta de obra donde se especifique: nombre de la persona de contacto por parte del cliente y alguien que lo pueda reemplazar, el área de proyecto y/o instalación a intervenir en caso de equipos siempre se debe verificar (identificación característica nombre, nivel de tensión, capacidad, entre otros), parte a intervenir, fechas y horario de inicio y fin, tiempo programado de ejecución, actividades paso a paso y medidas de seguridad.
- c. Todas las personas convocadas para ejecutar las actividades planeadas deben tener las competencias y la habilitación requerida según la responsabilidad asignada
- d. El personal de seguridad y salud en el trabajo (**SISO**) debe establecer en caso de emergencia donde puede realizar los primeros auxilios requeridos, a donde puede direccionar y/o trasladar al personal para atención médica inmediata y con que recursos de traslado cuenta.

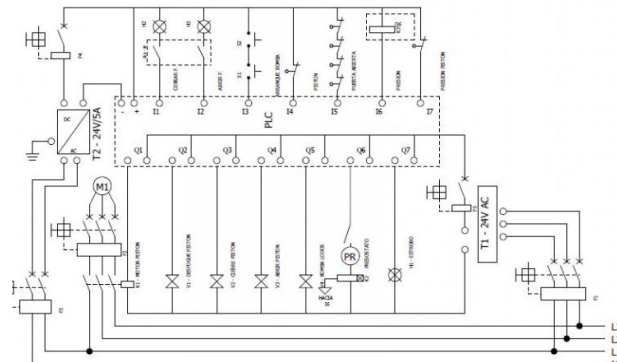
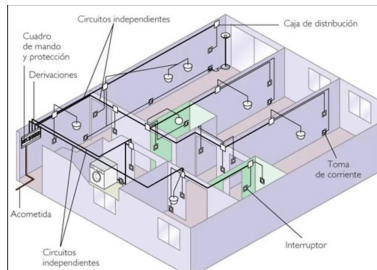
6.3 Ejecución:

Para la ejecución, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- a. Dependiendo de la complejidad, el ingeniero residente debe informar previamente a los trabajadores involucrados en las actividades programadas, el plan de trabajo y la responsabilidad asignada.
- b. El encargado de Seguridad y Salud en el Trabajo (**SISO**) debe informar los riesgos asociados y realizar los respectivos permisos de trabajo, debe socializar el plan de emergencias del lugar donde se este ejecutando el proyecto y/o obra, con el objetivo que puedan prepararse anticipadamente ante algún incidente.

2. Siempre, en el sitio de trabajo y antes de iniciar las actividades, el ingeniero residente y el encargado de seguridad y salud en el trabajo (SISO) debe realizar una charla con el personal para:

A) Explicar claramente el alcance del trabajo utilizando planos (Ingeniero Residente).

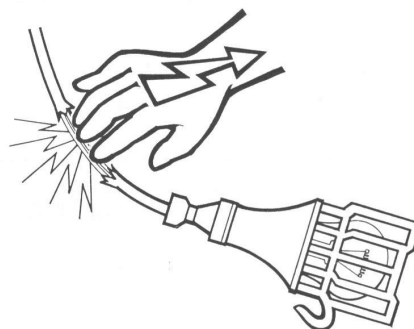


B) El ingeniero residente debe informar el método de trabajo, designar y confirmar la responsabilidad asignada a cada uno de los ejecutores (técnicos), confirmar que las instrucciones hayan sido comprendidas.



El personal de Seguridad y Salud en el Trabajo debe:

C) Informar los riesgos asociados y controles establecidos para mitigar los riesgos.



D) Verificar el uso de los elementos de protección personal y protección contra caídas adecuados para realizar la tarea.



E) Verificar el uso adecuado de escaleras, andamios y plataformas elevadoras en caso que se requieran y llenar los permisos de trabajo y listas de chequeo que sean necesarias.



F) Como parte de las medidas preventivas, el ingeniero residente y el personal SISO, deben hacer una inspección preoperacional minuciosa de las condiciones de la instalación (estructuras, circuitos, cajas de conexiones, cubiertas, equipos, ambiente de trabajo, etc .), para detectar los riesgos posibles y determinar las medidas que deben adoptarse para evitar los incidentes y accidentes de trabajo.



G) Demarcar y señalizar la zona de trabajo cuando se inicie cualquier tarea que pueda poner en peligro la seguridad de los trabajadores y los visitantes.

Así:

1. Señalización de áreas para restringir el paso con conos y cintas.



2. Bloqueo y etiquetado: Establecer los requerimientos para el alistamiento, bloqueo y etiquetado de los equipos de control de energía cuando se ejecutan trabajos de

operación del sistema eléctrico para proteger a los trabajadores de la activación accidental o inesperada de fuentes de energía.



3. Siempre que se trabaje en áreas con secciones múltiples muy semejantes como el caso de una sección de subestación, se debe marcar la sección de trabajo en forma muy notoria, encerrando el área de trabajo o usando barreras con avisos preventivos, a fin de que sean identificadas claramente cuáles son las partes desenergizadas y cuáles las energizadas, evitándose con esto contactos accidentales con dichas partes energizadas, tanto de la sección de trabajo como de las adyacentes.

4. Realizar limpieza y reportar terminación de los trabajos y condiciones de los equipos e instalaciones intervenidas. Siempre que se trabaje en áreas con secciones múltiples muy semejantes como el caso de una sección de subestación, se debe marcar la sección de trabajo en forma muy notoria, encerrando el área de trabajo o usando barreras con avisos preventivos, a fin de que sean identificadas claramente cuáles son las partes desenergizadas y cuáles las energizadas, evitándose con esto contactos

accidentales con dichas partes energizadas, tanto de la sección de trabajo como de las adyacentes.

5. De las actividades de mantenimiento, se sugiere elaborar un informe, resaltando los cambios o pendientes.

H) **Supervisión y control:** En la supervisión de los trabajos, debe considerarse en forma prioritaria la detección y el control de los riesgos, vigilando el cumplimiento estricto de las normas de seguridad y salud en el trabajo (**SISO**) y (**AROS**) de seguridad aplicables, incluyendo:

1. Cumplir y hacer cumplir las normas y procedimientos de seguridad.
2. Exigir a los trabajadores la inspección de las herramientas, equipos, instrumentos, elementos de protección personal y protección contra caídas, antes y después de su uso.
3. Verificar que los trabajadores ejecuten su labor conforme a los procedimientos y AROS establecidos, evitando el uso de herramientas, equipos, instrumentos, elementos de protección personal y equipo de protección contra caídas defectuosos.
4. Verificar la de limitación y señalización del lugar de trabajo.
5. En el evento de detectarse algún impedimento en un trabajador para la ejecución de la labor, debe retirarse del área.
6. Exigir respeto entre los trabajadores en el área donde se esta ejecutando la tarea para prevenir accidentes.
7. Suspender las labores cuando se presente peligro inminente que amenace la salud o la integridad de los trabajadores y de las áreas adyacentes, de la propiedad o del medio ambiente. (Como por ejemplo en caso de lluvias, tormentas eléctricas, problemas de orden público o condiciones de seguridad y salud en el trabajo inadecuadas).

7. INSTRUCCIONES ESPECIALES:

7.1 INSTRUCTIVO PARA ACOMETIDA Y ALIMENTACIÓN DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO

ACTIVIDADES DE LA TAREA (Paso a paso):

- ✓ Alistamiento de herramienta, equipos y materiales
- ✓ Alistar la caja de herramientas y los equipos necesarios para la realización de actividades según cronograma técnico.
- ✓ Realizar los ATS y permisos necesarios para saber el orden de las actividades, los equipos a usar y las herramientas a utilizar en la ejecución de la actividad.
- ✓ Desplazamiento al área de trabajo

- ✓ Desplazarse de forma segura en los pisos, corredores, oficinas, las escaleras, los ascensores y demás áreas comunes por donde transite el personal hasta llegar al área de trabajo.
- ✓ Acceso a los centros de trabajo
- ✓ Realizar la señalización y demarcación necesaria en los lugares de trabajo para ejecutar la actividad de forma segura, así mismo adecuar la zona, libre de obstáculos o condiciones inseguras generadoras de riesgos.

Instalación de tubería EMT y accesorios: Instalación de los soportes para la tubería EMT, cajas de paso y demás accesorios para la comunicación de los sistemas, se realiza la actividad con las medidas de seguridad según lo expuesto en los ATS y permisos ya generados, se prevén temas de iluminación suficiente, trabajo en equipo para manejo de cargas y fuerzas, y manejo seguro de herramientas de apoyo o equipos adicionales (TSA) si es necesario.

Cableado: Para el cableado por la tubería, se utiliza una sonda para tener mas control del cable y facilitar la actividad, esta actividad la pueden realizar dos equipos de trabajo para el manejo adecuado de cargas y pesos, el cable es de alimentación de acometidas por lo cual posee un calibre distinto a los ya usados en obra, se toman las mismas medidas de seguridad teniendo en cuenta que los únicos a ejecutar la actividad son los conocedores de la misma para evitar posibles incidentes o accidentes laborales por desconocimiento de las actividades a ejecutar.

Alimentación de equipos en cubierta: Se realiza la solicitud de permisos con el edificio, adicional el análisis detallado de la actividad con todo el equipo de trabajo, charla de seguridad enfocada en el procedimiento seguro de actividades de alto riesgo, revisión e inspección de los EPP'S, herramientas y equipo a usar. Adicional identificamos el rol a desempeñar para la actividad, esto facilita la ejecución segura de cada tarea. Se realizará una medida de intervención con la barrera de protección al vacío para minimizar el riesgo de caída adicional se realiza la instalación de infraestructura, esta es detallada así:

Instalación de tubería EMT y accesorios

Instalación de los soportes para la tubería EMT, cajas de paso y demás accesorios para la comunicación de los sistemas, se realiza la actividad con las medidas de seguridad según lo expuesto en los ATS y permisos, se prevén temas de manejo seguro de herramientas, uso adecuado de los espacios (reducidos) de trabajo, se realiza el anclaje a los puntos autorizados, trabajo en equipo para manejo de cargas o fuerzas, y manejo seguro de herramientas de apoyo equipos adicionales (TSA) si es necesario, se sigue el requerimiento por parte técnica sobre el trazo de la infraestructura.

Cableado de control y fuerza para máquinas

Para el cableado por la tubería, se utiliza una sonda para tener mas control del cable y facilitar la actividad, esta actividad la pueden realizar solo dos trabajadores, uno que

guíe la sonda y realice el anclaje del cable y el otro que recibe para esto se implementan los controles de seguridad necesarios (EPP'S) en este caso el cable existente es mucho más manejable, el personal sigue con la mismas medidas de seguridad tomadas durante todo el proceso de la actividad descrita.

Orden y aseo

Se realizará jornadas de orden y aseo en los container y/o, en los sitios de trabajo, en la obra y en los puntos de acopio de material de forma continua según sea evidenciada la necesidad. Una vez culminada la actividad laboral se procederá a dejar las áreas de trabajo intervenidas en perfecto orden y aseo (**Este debe ser debidamente empacado en las bolsas de color de acuerdo a su peligrosidad, y debe ser retirado de la obra y/o proyecto, para su disposición final**).

7.2 INSTRUCTIVO DE BLOQUEO Y ETIQUETADO**ACTIVIDADES DE LA TAREA (Paso a paso):**

- ✓ **Bloqueo:** Asegurar de forma física que la máquina no pueda funcionar mientras se hacen reparaciones o ajustes, mediante el uso de un candado y un dispositivo de bloqueo.
- ✓ **Etiquetado:** Comunicar claramente a los trabajadores que se está dando servicio al equipo con etiquetas y tarjetas, cuando el bloqueo (o proporcionar dispositivos de bloqueo) no sea una opción viable.
- ✓ **El bloqueo-desconexión y etiquetado** (Bloqueo/Identificación ó Log-Out/Tag-Out) es un procedimiento de seguridad planificado que desconecta, durante la manipulación de máquinas, la fuente de energía.
- ✓ **Este procedimiento** protege a los trabajadores u otro personal de cualquier riesgo relacionado con el funcionamiento de estos equipamientos o con los contactos eléctricos directos o indirectos.

Utilización del sistema de bloqueo-desconexión y etiquetado:

1. Mantenimiento, limpieza o reparación con seguridad
2. Prevención contra las heridas
3. Prevención contra los daños
4. Prevención contra los errores
5. Puesta en evidencia del bloqueo

1. PREPARACIÓN:

- a) Prepare la interrupción de la fuente de energía.
- b) Identifique el tipo de energía utilizado (eléctrica, mecánica, etc.) y su peligro potencial.
- c) Ubique los dispositivos de aislamiento y prepare el bloqueo de la fuente de energía.

2. NOTIFICACIÓN: Avise al personal y a los encargados de cada área afectados por el bloqueo de las máquinas e infórmeles acerca del trabajo que se va a realizar.

3. DETENCIÓN: Desactive el equipo o máquina.

4. BLOQUEO:

a) Baje el totalizador central para bloquear todas las fuentes de energía a fin de dejar la máquina o el equipo sin tensión.

b) Ponga un candado para bloquear el interruptor o la válvula durante los trabajos.

c) Para evitar cualquier riesgo de uso accidental, ponga las etiquetas de advertencia de Brady

5. COMPROBACIÓN: Para asegurarse de que el aislamiento sea completo, pruebe todos los mandos de las máquinas y los circuitos eléctricos.

6. REPARACIÓN O MODIFICACIÓN: Realice la tarea y/o servicio.

7. RESTABLECER EL FUNCIONAMIENTO: Una vez los trabajos efectuados y después de haber retirado los dispositivos de bloqueo, pruebe los equipos. Antes de poner los equipos en marcha avise al personal y a los encargados de cada área afectados.

8. REGLAS DE ORO

Los trabajos que deban desarrollarse con las redes o equipos desenergizado, deben cumplir las siguientes “Reglas de oro”:

- ❖ Efectuar el corte visible de todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores, de forma que se asegure la imposibilidad de su cierre intempestivo. En aquellos aparatos en que el corte no pueda ser visible, debe existir un dispositivo que garantice que el corte sea efectivo.
- ❖ Condenación o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte. Señalización en el mando de los aparatos indicando “No energizar” o “prohibido maniobrar” y retirar los portafusibles de los cortacircuitos. Se llama “condenación o bloqueo” de un aparato de maniobra al conjunto de operaciones destinadas a impedir la maniobra de dicho aparato, manteniéndolo en una posición determinada.
- ❖ Verificar ausencia de tensión en cada una de las fases, con el detector de tensión apropiado al nivel de tensión nominal de la red, el cual debe probarse antes y después de cada utilización.
- ❖ Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión que incidan en la zona de trabajo. Es la operación de unir entre sí todas las fases de una instalación, mediante un puente equipotencial de sección adecuada, que previamente ha sido conectado a tierra.

- ❖ En tanto no estén efectivamente puestos a tierra, todos los conductores o partes del circuito se consideran como si estuvieran energizados a su tensión nominal.
- ❖ Los equipos de puesta a tierra se deben manejar con pértigas aisladas, conservando las distancias de seguridad respecto a los conductores, en tanto no se complete la instalación.
- ❖ Para su instalación, el equipo se conecta primero a tierra y después a los conductores que van a ser puestos a tierra, para su desconexión se procede a la inversa.
- ❖ Los conectores se deben colocar firmemente, evitando que puedan desprenderse o aflojarse durante el desarrollo del trabajo.
- ❖ Los equipos de puesta a tierra se conectarán a todos los conductores, equipos o puntos que puedan adquirir potencial durante el trabajo.
- ❖ Cuando la estructura o apoyo tenga su propia puesta a tierra, se conecta a ésta. Cuando vaya a “abrirse” un conductor o circuito, se colocarán tierras en ambos lados.
- ❖ Cuando dos o más trabajadores o cuadrillas laboren en lugares distintos de las mismas líneas o equipo, serán responsables de coordinar la colocación y retiro de los equipos de puesta a tierra en sus lugares de trabajo correspondientes.
- ❖ Señalizar y delimitar la zona de trabajo. Es la operación de indicar mediante carteles con frases o símbolos el mensaje que debe cumplirse para prevenir el riesgo de accidente.
- ❖ El área de trabajo debe ser delimitada por vallas, manilas o bandas reflectivas. En los trabajos nocturnos se deben utilizar conos o vallas fluorescentes y además señales luminosas.
- ❖ Cuando se trabaje sobre vías que no permitan el bloqueo del tránsito, se debe parquear el vehículo de la cuadrilla atrás

9. RESPONSABILIDADES

El personal autorizado para el direccionamiento de las labores será:

- ❖ **Personal de Seguridad y Salud en el Trabajo (SISO):** Su responsabilidad parte de realizar el análisis detallado de la actividad para la ejecución segura de las tareas, adicional debe diligenciar todos los permisos y formatos complementarios a la

actividad y asegurar de cumplir con todas las medidas de seguridad necesarias antes, durante y después del desarrollo de las actividades.

- ❖ **Ingeniero o residente responsable del proyecto (Ejecutor):** Su responsabilidad parte de coordinar que las actividades se lleven a cabo según los acuerdos con el cliente, que la documentación sea radicada y autorizada, que se ejecuten y cumplan los procedimientos seguros establecidos.
- ❖ **Técnico Responsable o líder (Técnico certificado):** Su responsabilidad consta de cumplir con todos los estándares establecidos desde la parte técnica y de seguridad y salud en el trabajo en todo momento durante la ejecución de las actividades laborales.