

	ESTANDAR: INSTALACIÓN DE SISTEMA PUESTA A TIERRA		UEA AMERICANA
	Código: GMI-MAN-TE-EST-152	Versión: 06	
	Fecha de actualización: 18/12/2025	Página: 1 de 12	

1. OBJETIVO:

- 1.1 Conocer los lineamientos básicos para la instalación de los sistemas de puesta a tierra en las instalaciones eléctricas existentes de la Unidad Minera Americana - Alpayana S.A.
- 1.2 Proveer métodos prácticos de puesta a tierra para ser utilizados, cuando se requiera como un medio de protección para las personas frente a las lesiones que pueden ser causadas por gradientes de potencial eléctrico en instalaciones eléctricas.
- 1.3 Salvaguardar la integridad física y fisiológica de las personas ante cualquier peligro de origen eléctrico (carcasa de transformadores o motores, cubiertas de conductores, estructuras eléctricas, cercos perimétricos, falla de aislamiento transformadores y motores) y daños a la propiedad.

2. ALCANCE:

- 2.1 Aplica a las áreas operativas (supervisión y técnicos especializados) en puestas a tierra de circuitos y de equipos eléctricos de la empresa especializada Gestión Minera Integral S.A.C. Unidad Minera Americana – Alpayana S.A.

3. REFERENCIAS NORMATIVAS:

- 3.1 Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Reglamento D.S. 005-2012-TR y sus modificatorias.
- 3.2 D.S. N° 024-2016-EM Reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería y su modificatoria (D.S. N° 023-2017-EM., D.S. N° 034-2023-EM), art. 74, 81, 88, 89, 118, 337, inciso i.
- 3.3 R.M.111-2013-MEM/DM Reglamento de seguridad y salud en el trabajo con electricidad, art. 37, 38, 45, 54 y 68.
- 3.4 Código Nacional de Electricidad – Suministro 2011, sección 3.
- 3.5 Código Nacional de Electricidad – Utilización 2006, sección 030-036, 060-702.
- 3.6 R. M. N° 308-2001 - EM/VME – “Uso de la Electricidad en Minas” numeral 3.6, 5.6
- 3.7 Norma ANSI/ IEEE Estándar 080-2000, guía para la seguridad de puesta a tierra en subestaciones de A.C.
- 3.8 NTP 370-053: “Seguridad Eléctrica – Elección de Materiales eléctricos en las instalaciones en interiores para puesta tierra. Conductores de Protección”.
- 3.9 Reglamento de Seguridad Durante la construcción G50, Art. 22.2.
- 3.10 Tarjeta PARE.
- 3.11 Regido por las 10 Reglas de Oro - Unidad Minera Americana.
- 3.12 Norma ISO 45001-2018 (Requisito 8.1).

4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS.

- **Buzón o caja de registro:** Una abertura de acceso, prevista en una subestación o en un recinto subterráneo relacionado donde se conecta la malla o varilla de tierra subterránea con la red superficial o equipos eléctricos, en el cual se puede realizar conexión, desconexión y pruebas eléctricas y de resistividad de manera segura.
- **Cemento Conductivo:** Material pulverizado cuya composición es adecuada para sistemas de pozo de tierra. Tiene la particularidad de conducir electricidad en forma mucho más eficiente que el cemento regular, la conducción ocurre tanto por medios electrolíticos como iónicos. También propiedades capacitivas, el material tiene la propiedad de almacenar y liberar energía en la misma forma que un capacitor almacenará energía hasta que sea disipada en calor o se

	ESTANDAR:		UEA AMERICANA
	INSTALACIÓN DE SISTEMA PUESTA A TIERRA		
	Código: GMI-MAN-TE-EST-152	Versión: 06	
	Fecha de actualización: 18/12/2025	Página: 2 de 12	

le permita liberar dicha energía dentro de un circuito eléctricos, los cuales reducen considerablemente las impedancias y mejora el comportamiento de los sistemas de tierras físicas sometidos a condiciones de altas descargas.

- **Circuito de puesta a tierra:** Consiste en por lo menos de un conductor de cobre conectado metálicamente entre la malla o varilla de descarga con las partes metálicas del sistema eléctrico (carcasa y estructura, de manera tal que el gradiente de potencial sea igual).
- **Conductor de puesta a tierra:** Conductor utilizado para conectar el equipo de conexión o el sistema, al electrodo de puesta a tierra.
- **Conectado (puesto) a tierra:** Significa conectado efectivamente con tierra, de manera tal que el camino a tierra tenga la capacidad necesaria y la impedancia suficientemente baja como para que, en todo momento, y bajo las condiciones probables más severas, la corriente a través del conductor de conexión a tierra no provoque tensiones dañinas:
Entre los conductores de conexión a tierra y las superficies conductoras expuestas vecinas que están en buen contacto con tierra;
Entre los conductores de conexión a tierra y superficies vecinas de la tierra misma.
- **Electrodo de puesta a tierra:** Sistema de varillas de cobre, objeto metálico, dispositivo enterrado o embutido dentro de la tierra, de manera tal que se tenga un buen contacto entre ambos, al cual se conecta eléctrica y mecánicamente el conductor de puesta a tierra.
- **Energizado:** Eléctricamente conectado a una diferencia de potencial o eléctricamente cargado de modo que tenga un potencial contra tierra. Sinónimo: vivo, suministrado o alimentado (con electricidad)
- **Equipo eléctrico:** Término que incluye aparatos, artefactos, dispositivos, instrumentos, maquinaria, materiales, etc., que son usados como partes en la generación, transformación, transmisión, distribución o utilización de un sistema de energía eléctrica; y, sin ninguna restricción en general; lo precedente incluye cualquier ensamble o combinación de materiales o cosas que puedan ser utilizadas o adaptadas para cumplir o ejecutar algún propósito particular o función, cuando se emplean en una instalación eléctrica.
- **Estación de suministro eléctrico:** Cualquier edificación, habitación o área separada en la cual está ubicado el equipo de suministro eléctrico y cuyo acceso es permitido por regla general solamente a personal calificado. Esto incluye estaciones de generación y subestaciones, considerando su generador asociado, baterías, transformador y equipos de maniobra, pero no incluye elementos tales como equipos tipo pedestal, instalaciones en buzones de inspección y cámaras.
- **Líneas de suministro eléctrico:** Aquellos conductores utilizados para transmitir energía eléctrica y sus estructuras de soporte y contención. En las instalaciones de Unidad Minera Alpayana S.A, existe los siguientes niveles de tensión: líneas de baja tensión (DC: 250 V, 230 V y 460 V), líneas de media tensión (2 300 V y 4 160 V) y líneas de comunicación (fibra óptica y cable telefónico 28 VDC).
- **Puesto a tierra:** Conectado a tierra, en contacto con ella o conectado a un cuerpo conductivo que actúe como la tierra.
- **Riesgo eléctrico:** Es la probabilidad de ocurrencia de un contacto directo o indirecto con una instalación eléctrica, que pueda ocasionar daño personal o material, y/o interrupción de procesos.
- **Sistema de puesta a tierra (SPT):** Comprende todos los conductores, conectores, abrazaderas, placas de conexión a tierra o tuberías, y electrodos de puesta a tierra por medio de los cuales una instalación eléctrica es conectada a tierra.

	ESTANDAR: INSTALACIÓN DE SISTEMA PUESTA A TIERRA		UEA AMERICANA
	Código: GMI-MAN-TE-EST-152	Versión: 06	
	Fecha de actualización: 18/12/2025	Página: 3 de 12	

- **Subestación:** Conjunto de instalaciones, incluyendo las eventuales edificaciones requeridas para albergarlas, destinado a la transformación de la tensión eléctrica y al seccionamiento y protección de circuitos o sólo al seccionamiento y protección de circuitos y está bajo el control de personas calificadas.
- **Tensión:** La diferencia de potencial eficaz entre dos conductores cualquiera o entre un conductor y la tierra. Las tensiones están expresadas en valores nominales a menos que se indique lo contrario. La tensión nominal de un sistema o circuito es el valor asignado al sistema o circuito para una clase dada de tensión con el fin de tener una designación adecuada. La tensión de operación del sistema puede variar por encima o por debajo de este valor.
- **Trabajador autorizado:** Aquella persona debidamente entrenada y que tiene conocimiento y pericia en la ejecución de los trabajos propios del sector y que ha sido autorizado por su jefatura correspondiente.
- **Vivo (sinónimos: energizado, con tensión):** Eléctricamente conectado a una fuente de tensión o eléctricamente cargado de modo que tenga una diferencia de potencial respecto a tierra.
- **Bloqueo de energías:** Un bloqueo en máquinas, equipos o instalaciones es un método utilizado para aislar un equipamiento de sus fuentes de energía y hacer seguro el trabajo del personal que está actuando sobre él. Estos procedimientos están diseñados para prevenir accidentes en trabajadores de servicio y mantenimiento en general.
- **Herramientas:** Es un objeto o utensilio que se diseña o fabrica con la misión de facilitar el trabajo del hombre en las tareas mecánicas.
- **IPERC continuo:** (Identificación de Peligros, evaluación y control de riesgos) Documento autorizado y firmado por cada turno, Seguridad Industrial, supervisores e ingeniero de seguridad.

5. ESPECIFICACIONES DEL ESTANDAR

5.1 REQUERIMIENTO DEL PERSONAL

- Todo trabajador durante las actividades debe contar con EPP: ropa de seguridad con cintas reflectivas, zapatos dieléctricos o botas dieléctricos, protector de cabeza con barbiquejo, lentes de seguridad, guantes de badana de cuero, tapón auditivo, respirador contra polvo.
- Para realizar trabajos de instalación, requiere obligatoriamente de una Orden de Trabajo. Se realizará el trabajo mínimo con 2 personas; quienes recibirán una capacitación de 15 minutos, seguidamente elaborarán el IPERC e inspección del área de trabajo, Check list respectivo antes de iniciar el trabajo.
- Autorización Interna Vigente.
- Examen Médico vigente
- Personal capacitado, calificado y autorizado y con experiencia práctica en el diseño, instalación y mantenimiento de sistemas de puesta a tierra en entornos industriales o en subestaciones eléctricas.
- Uso de herramientas y equipos adecuados: Deben estar capacitados en el uso de herramientas especializadas para la instalación de sistemas de puesta a tierra, como medidores de resistencia a tierra, máquinas para perforaciones, cables de cobre o acero, entre otros.
- Protocolos de prueba y verificación: El personal debe saber cómo realizar pruebas de puesta a tierra (como pruebas de resistencia) para asegurarse de que el sistema funciona correctamente y cumple con los requisitos.

	ESTANDAR:		UEA AMERICANA
	INSTALACIÓN DE SISTEMA PUESTA A TIERRA		
	Código: GMI-MAN-TE-EST-152	Versión: 06	
	Fecha de actualización: 18/12/2025	Página: 4 de 12	

- Capacitación en seguridad eléctrica: Es crucial que el personal esté capacitado en las medidas de seguridad eléctrica, ya que las subestaciones implican un riesgo significativo por la alta tensión que manejan.
- Conocimiento de primeros auxilios.

5.2 REQUERIMIENTO DEL AREA DE TRABAJO

- **Señalización adecuada:** El área de trabajo debe estar claramente señalizada con señales de advertencia para indicar que se están realizando trabajos eléctricos. Esto incluye señales de alto voltaje, trabajos en curso, y precauciones específicas sobre riesgos eléctricos.
- **Acceso restringido:** El acceso al área debe estar restringido a personal autorizado y capacitado. Se deben colocar barreras o vallas si es necesario para evitar que personas no autorizadas entren en el área de trabajo.
- **Zona libre de materiales inflamables:** La zona debe estar libre de materiales inflamables o peligrosos que puedan representar un riesgo de incendio en caso de accidentes eléctricos o **chispas**.
- **Estabilidad y firmeza del terreno:** El terreno donde se instalará la puesta a tierra debe ser estable, nivelado y libre de obstáculos. El terreno irregular o inestable puede afectar la efectividad del sistema de puesta a tierra y también representar un peligro durante el trabajo.
- **Bajo contenido de humedad en el suelo:** El suelo debe tener suficiente conductividad para que el sistema de puesta a tierra funcione correctamente. En algunas situaciones, puede ser necesario evaluar la resistividad del suelo para determinar si se requieren mejoras, como la adición de material conductor o la instalación de electrodos de puesta a tierra adicionales.
- **Alejado de fuentes de agua o inundaciones:** Es importante evitar áreas cercanas a cuerpos de agua o zonas propensas a inundaciones, ya que esto podría alterar la efectividad de la puesta a tierra o crear condiciones peligrosas de trabajo.

CALCULO DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.

➤ Electrodo en disposición vertical

La resistencia propia para un sistema de puesta a tierra compuesta por un electrodo se estima de acuerdo con la siguiente expresión:

$$R_{1E} = \frac{\rho a}{2\pi L} \ln\left(\frac{4L}{d}\right)$$

Dónde:

R_{1E} : Resistencia propia de un electrodo (ohm)

ρa : Resistividad aparente del terreno (ohm – m)

L : Longitud del electrodo (m)

D : Diámetro del electrodo

➤ Electrodo en disposición horizontal

La resistencia de puesta a tierra de un conductor enterrado horizontalmente se estima a través de la siguiente relación:

	ESTANDAR:		UEA AMERICANA
	INSTALACIÓN DE SISTEMA PUESTA A TIERRA		
	Código: GMI-MAN-TE-EST-152	Versión: 06	
	Fecha de actualización: 18/12/2025	Página: 5 de 12	

$$R_c = \frac{\rho_a}{2\pi L_c} \left[\ln \left(\frac{2L_c^2}{rp} \right) - 2 + \frac{2p}{L_c} - \left(\frac{p}{L_c} \right)^2 + 0,5 \left(\frac{p}{L_c} \right)^4 \right]$$

Dónde:

Rc : Resistencia de puesta a tierra del conductor horizontal (ohm)

pa : Resistividad aparente del terreno (ohm-m)

Lc : Longitud del conductor (m)

r : Radio del conductor (m)

p : Profundidad de enterramiento (m)

➤ Tipos de puesta a tierra utilizadas

El cálculo de las puestas a tierra ha sido realizado considerándolas configuraciones a ser utilizadas en líneas aéreas de baja y media tensión, redes de baja y media tensión en interior mina, subestaciones eléctricas, motores, tableros de control, etc. En este sentido, las configuraciones consideradas son las siguientes:

▪ Configuración 1 (con electrodo)

Esta configuración se compone de un electrodo vertical de cobre de 2,4m de longitud y 4.0 AWG de diámetro, que se conecta a un conductor de cobre 25mm². (Ver anexo 02)

Este tipo de configuración se utiliza generalmente en los puntos de seccionamiento tipo CUT-OUT, donde existan equipos de protección, subestaciones eléctricas, tableros de control de equipos eléctricos (ventiladores, bombas estacionarias).

En el caso de que las condiciones de resistividad del suelo lo requieran, se efectuara instalaciones con dos ó más electrodos en paralelo, considerando un espaciamiento de 3,0m como mínimo entre los mismos, hasta conseguir el valor deseado de la resistencia del sistema a puesta a tierra.

▪ Configuración 2 (tipo malla)

Un bajo valor de resistencia de puesta a tierra es siempre deseable para disminuir el máximo potencial de tierra, por tanto, al diseñar un sistema de puesta a tierra, es fundamental determinar tensiones máximas aplicadas al ser humano en caso de falla.

Entre las funciones de este tipo de configuración se tienen: evitar sobretensiones producidos por descargas atmosféricas, proporcionar una vía rápida de descarga de baja impedancia con el fin de mejorar y asegurar el funcionamiento de protecciones, proporcionar seguridad al personal en las subestaciones eléctricas.

Se emplean generalmente en subestaciones eléctricas de distribución y de potencia. (Ver anexo 03)

5.3 REQUERIMIENTO DE HERRAMIENTAS EQUIPOS Y MATERIALES.

Para la instalación de un sistema de puesta a tierra, es necesario contar con una serie de herramientas, equipos y materiales específicos para asegurar que el trabajo se realice de manera eficiente y segura, y que el sistema de puesta a tierra funcione correctamente.

- El electrodo o varilla debe tener las siguientes características: será de cobre (diámetro mínimo 13mm o ½ pulgada) o acero revestido con cobre (diámetro mínimo 16mm), tener una longitud no menor de 2 m y una superficie metálica limpia.
- Caja de registro será de concreto de 40 x 40 x 30 cm.
- En los sistemas a puestas a tierra se utilizará cemento conductor y tierra orgánica.

	ESTANDAR:		UEA AMERICANA
	INSTALACIÓN DE SISTEMA PUESTA A TIERRA		
	Código: GMI-MAN-TE-EST-152	Versión: 06	
	Fecha de actualización: 18/12/2025	Página: 6 de 12	

- La resistencia eléctrica (Ω) del SPT no debe ser mayor a 25 ohmios. (Ver tabla del anexo 01)
- Los conductores para utilizar en los SPT serán de color amarillo o con franjas amarillas.

Herramientas:

- Llaves y destornilladores
- Alicates de corte y pelacables
- Martillo o mazo
- Cinta métrica
- Pico y pala
- Pinzas de presión

Equipos:

- Compactador o pisón
- Telurómetro
- Excavadora
- Soldador exotérmico

Materiales:

- Buzón o caja de registro
- Electrodo
- Conectores AB
- Cable de puesta a tierra (verde – amarillo)
- Cable de cobre desnudo
- Tierra negra o arcilla
- Cemento conductivo
- Sal industrial

5.3.1 INSTALACION DEL SISTEMA A PUESTA A TIERRA Y CONEXIONADO

➤ **Materiales:**

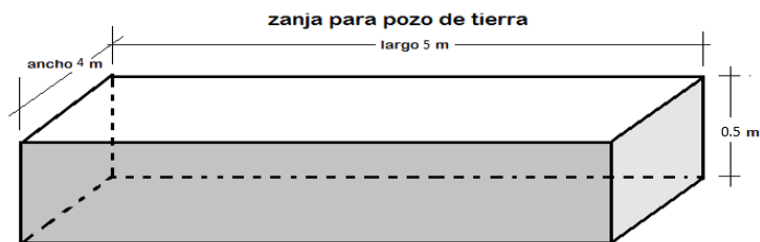
- 02 cajas de registro con tapa (40 x 40 x 30 cm) de concreto.
- 02 electrodos principales (varilla de cobre puro de 4/0 AWG = 107 mm² x 2.4 m)
- 06 conectores de cobre tipo AB, de 3/4".
- 15m de cable de 16 mm², color amarillo con franjas verdes (la conexión de la primera caja de registro será hasta el cerco perimétrico y de la segunda para las guardas, carcasa del sistema eléctrico y equipos).
- 15m de cable de cobre desnudo de 35 mm², será utilizado como electrodo auxiliar que va enterado en la poza del sistema eléctrico.
- 02 pozas en forma horizontal (1 m de altura x 3 m de largo x 1 m de ancho)
- 04 m³ de tierra de negra o arcilla, totalmente tamizada en malla de 1/2 "
- 10 bolsas de cemento conductivo.
- 01 compactador o pisón de 40 kilos.

	ESTANDAR: INSTALACIÓN DE SISTEMA PUESTA A TIERRA		UEA AMERICANA
	Código: GMI-MAN-TE-EST-152	Versión: 06	
	Fecha de actualización: 18/12/2025	Página: 7 de 12	

➤ **Secuencia de actividades:**

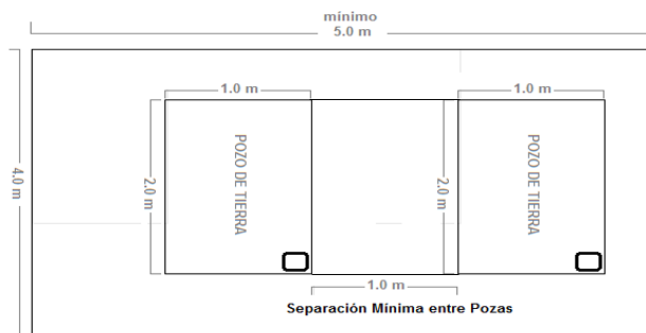
En la cámara de la subestación, se instalará dos sistemas de puesta a tierra en disposición horizontal, uno para la protección de sistema eléctrico y otro para el cerco metálico (rejillas y puerta).

5.3.1.1 Primer paso: Excavar pozo de 4 m x 5 m x 0.5 m, desechar todo material de alta resistencia (piedra, hormigón, cascajo, roca).

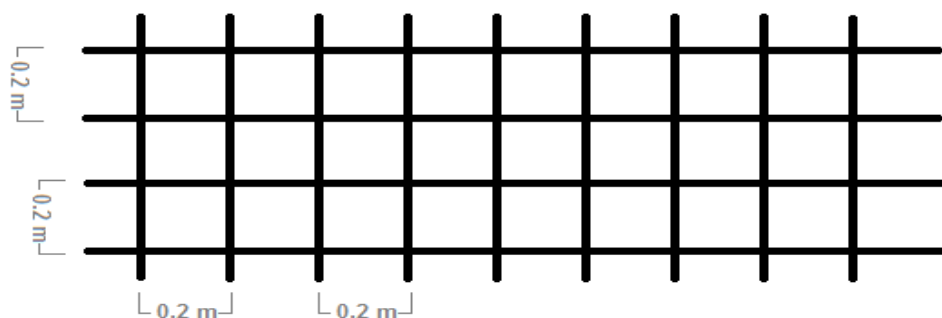


Distribución de las zanjas en la subestación

Distribución de pozos en una subestación eléctrica en mina

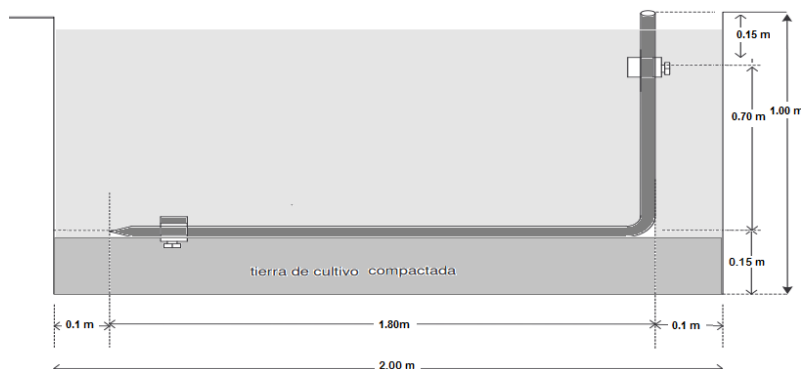


5.3.1.2 Segundo paso: Preparar el arreglo de las varillas de cobre con electrodo auxiliar tipo malla

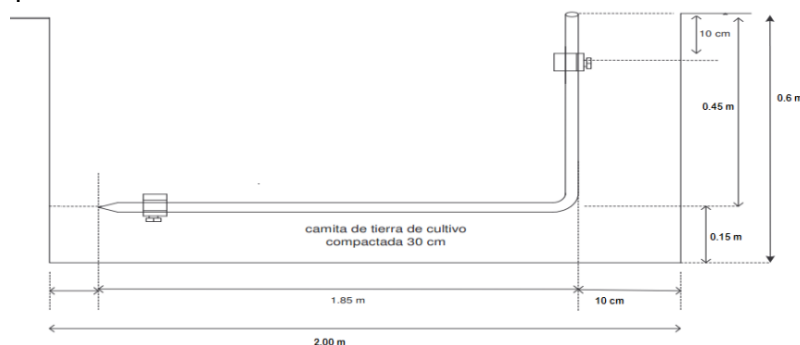


	ESTANDAR: INSTALACIÓN DE SISTEMA PUESTA A TIERRA		UEA AMERICANA
	Código: GMI-MAN-TE-EST-152	Versión: 06	
	Fecha de actualización: 18/12/2025	Página: 8 de 12	

5.3.1.3 Tercer paso: Rellenar el pozo con tierra de cultivo, llenar los primeros 0.15 m y compactar con un compactador. Luego colocar la malla tejida de cobre sobre la capa compactada.



5.3.1.4 Cuarto paso: agregar cemento conductor preparado sobre la malla de cobre, hasta cubrir toda la malla, luego continuar agregando tierra de cultivo. Vierta agua sobre el pozo.



5.3.1.5 Quinto paso: Completar el llenado de la tierra agrícola y compactar, ubicar la caja de registro, conectar al circuito de descarga y señalar con su letrero.

5.3.1.6 Sexto paso: Verificar la resistencia de la puesta a tierra mediante la medición del telurómetro. La resistencia de la puesta a tierra no debe exceder los 25Ω (Ver tabla Anexo 01). El registro debe realizarse en forma periódicamente.

5.3.1.7 Séptimo paso: Realizar mantenimiento de las pozas de tierra periódicamente cada año y realizar el registro de medición.

5.4 REQUERIMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN:

Para la ejecución de la actividad la organización deberá proporcionar lo siguiente:

- Capacitaciones en Instalación y medición de sistema puesta a tierra.
- Inspecciones semestrales de puesta a tierra.
- Inspecciones de normativas ambientales antes durante y después de la construcción del sistema de puesta a tierra.
- La organización debe garantizar que los materiales utilizados para la instalación, como cables, electrodos, conectores y componentes de puesta a tierra, sean de alta calidad y cumplan con los estándares internacionales.
- Realizar un estudio detallado del terreno (evaluación de la resistividad del suelo, análisis de características geológicas y ambientales)

	ESTANDAR:		UEA AMERICANA
	INSTALACIÓN DE SISTEMA PUESTA A TIERRA		
	Código: GMI-MAN-TE-EST-152	Versión: 06	
	Fecha de actualización: 18/12/2025	Página: 9 de 12	

- La organización debe ofrecer garantías sobre el funcionamiento adecuado del sistema de puesta a tierra una vez instalado, comprometiéndose a realizar ajustes o reparaciones si es necesario.
- Inspecciones mensuales de inspección y mantenimiento maderamen FOR-MAN-PC-005, FOR-MAN-PC-006.
- Inspecciones semanales de inspección y mantenimiento maderamen FOR-MAN-PC-005, FOR-MAN-PC-006.

6. RESPONSABILIDADES.

6.1 Superintendente de mantenimiento.

Responsable de asignar los recursos y evaluar el cumplimiento del presente estándar.

6.2 Supervisores De Área

Garantizar el cumplimiento del presente estándar para salvaguardar la integridad física de las personas en las instalaciones eléctricas de subestaciones.

Realizar evaluaciones periódicas para verificar el cumplimiento del estándar.

6.3 Trabajadores (técnicos).

Responsable de usar sus equipos de protección personal establecidos, conocer y entender el estándar y ejecutarlo con los criterios técnicos establecidos en este documento.

Realizar los trabajos en ausencia de voltaje en el circuito, caso contrario está prohibido de la ejecución de trabajos e Informar a su supervisor cualquier situación insegura que detecten durante la ejecución de los trabajos.

7. REGISTROS, CONTROLES Y DOCUMENTACIÓN

- FOR-SSO-065 Orden de Trabajo.
- FOR-SSO-019 IPERC Continuo.
- FOR-SSO-066 Inspección de labores-Check List
- FOR-SSO-048 Inspección de Herramientas.
- FOR-SSO-039 Inspección de equipo de protección personal.
- FOR-MAN-TE-006 Inspección y medición de pozo a tierra.
-

8. REVISIÓN Y MEJORAMIENTO CONTINUO:

Este documento deberá ser revisado y mejorado según lo establecido en el procedimiento:

- **PG-SIG-011** Estructura control y Distribución de Documentos

Actualizado por:	Revisado por:	Revisado por:	Aprobado por:
			
Rossvin Alvarado Paucar Supervisor de Área	Alan Rivas Romani Jefe de Área	Fernando Rodriguez Gutierrez Superintendente de Seguridad	Julio Moreno Yupanqui Superintendente de Mina
Fecha: 18/12/2025	Fecha: 18/12/2025	Fecha: 19/12/2025	Fecha: 19/12/2025

	ESTANDAR: INSTALACIÓN DE SISTEMA PUESTA A TIERRA		UEA AMERICANA
	Código: GMI-MAN-TE-EST-152	Versión: 06	
	Fecha de actualización: 18/12/2025	Página: 10 de 12	

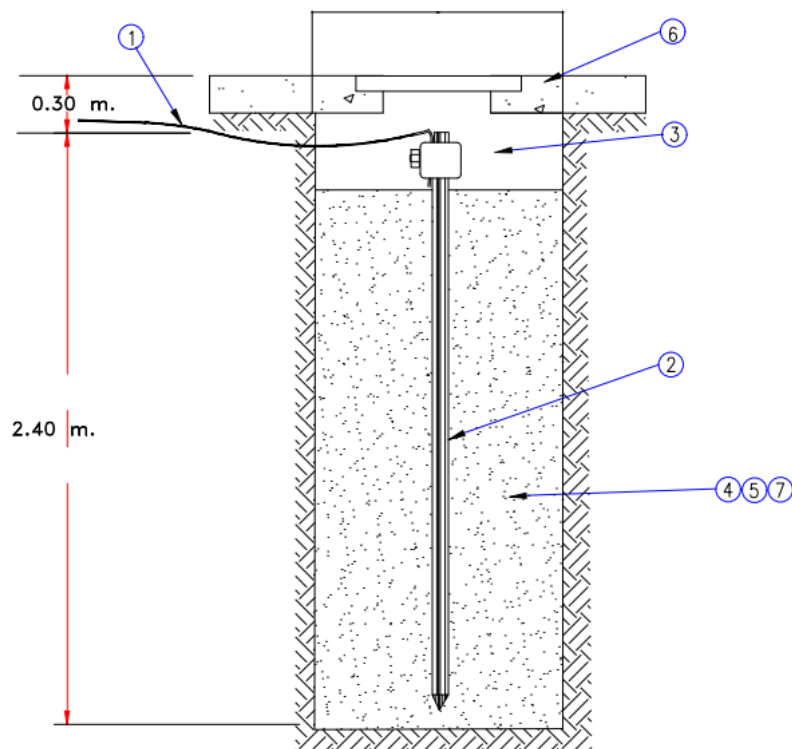
ANEXO 01

Valores máximos de Resistencia de Puesta a tierra

APLICACIÓN	VALORES MÁXIMOS DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA
Estructuras y torrecillas metálicas de líneas o redes con cable de guarda	20 Ω
Subestaciones de alta y extra alta tensión.	1 Ω
Subestaciones de media tensión.	10 Ω
Protección contra rayos.	10 Ω
Punto neutro de acometida en baja tensión.	25 Ω
Redes para equipos electrónicos o sensibles	10 Ω

Fuente: Adaptada de las normas ANSI/IEEE 80, NTC 2050 Segunda Actualización y NTC 4552-1.

ANEXO 02

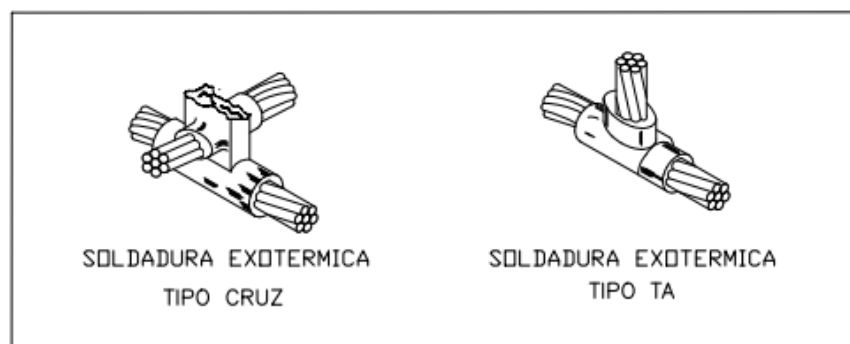
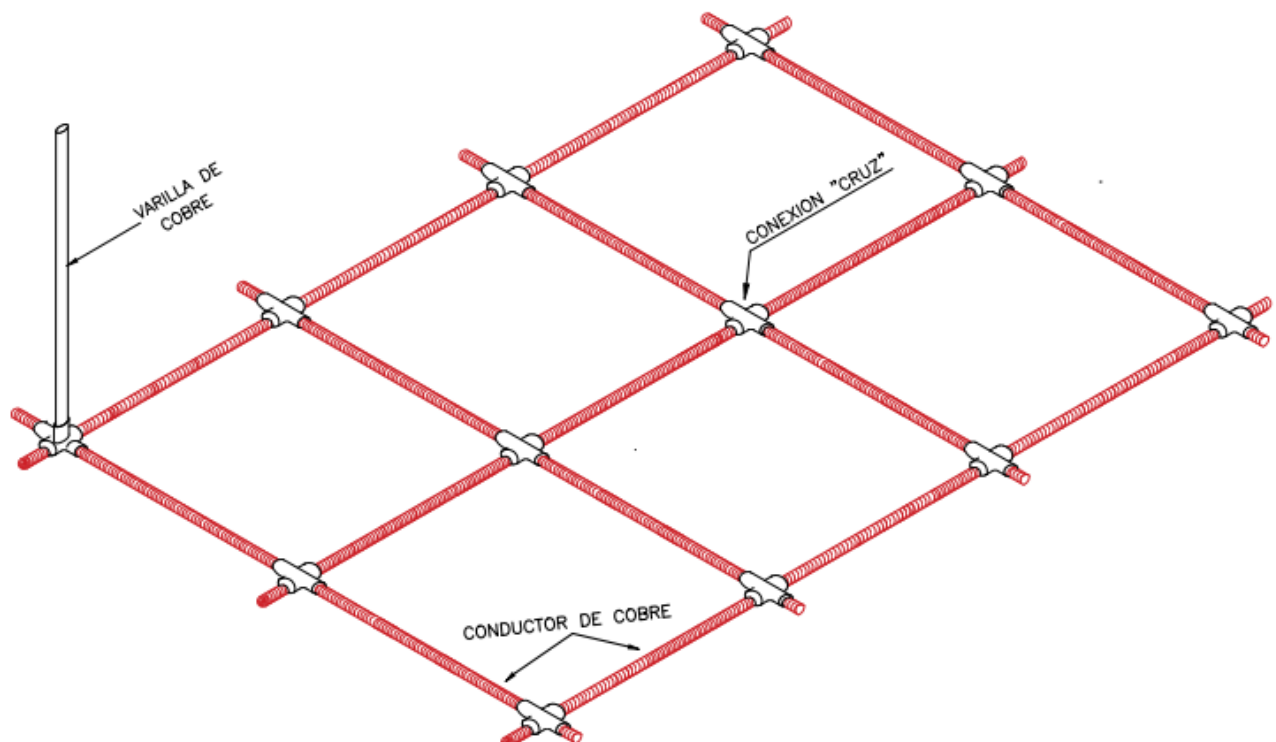


ITEM	DESCRIPCION
1	Conductor de Cu Desnudo, Cableado de 25 mm ² , 7Hilos
2	Varilla de Bronce de 4.0 AWG x 2.40m.
3	Conectores AB de 3/4"
4	Cemento conductor
5	Tierra Negra — Arcilla
6	Buzón o caja de registro
7	Sal Industrial X 100Kg

PUESTA A TIERRA CON ELECTRODO

	ESTANDAR: INSTALACIÓN DE SISTEMA PUESTA A TIERRA		UEA AMERICANA
	Código: GMI-MAN-TE-EST-152	Versión: 06	
	Fecha de actualización: 18/12/2025	Página: 11 de 12	

ANEXO 03



PUESTA A TIERRA TIPO MALLA