



INVERITAS GLOBAL HOLDINGS
Su Empresa de Elección en Gestión de Riesgo



MINSUR
Pucamarca

PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS POR

TORMENTAS ELÉCTRICAS

ESTÁNDAR N° 20



OBJETIVO

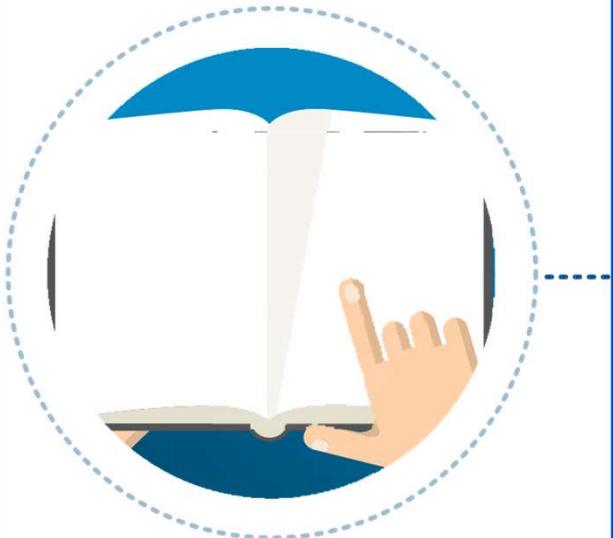
Establecer las medidas de seguridad preventivas que permitan asegurar la integridad física de los trabajadores, instalaciones, maquinarias y el proceso ante la presencia de tormentas eléctricas.



ALCANCE

Este procedimiento aplica a todas las áreas operativas y administrativas de la Unidad Minera Pucamarca, así como a sus contratistas y visitantes





REFERENCIAS LEGALES

- ✓ DS-024-2016-EM, Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en minería y su modificatoria DS-023-2017-EM.
- ✓ NFPA 780, Norma para la Instalación de los Sistemas de Protección contra Descargas Atmosféricas.
- ✓ MI-COR-SSO-CRI-EST-20 Estándar Operacional de Protección Contra Descargas Eléctricas por Tormentas 1



MINSUR

Pucamarca

DEFINICIONES



DEFINICIONES



DEFINICIONES

Tormentas Eléctricas

Una tormenta eléctrica es fenómeno natural que va acompañada de relámpagos y truenos, junto con las fuertes lluvias o granizo son de corta duración, pero pueden ocasionar mucho daño.



DEFINICIONES

Relámpago

Iluminación intensa originado por la descarga eléctrica en la atmósfera durante una tormenta eléctrica

Trueno

Sonido estruendoso generado por la descarga eléctrica durante una tormenta eléctrica.



DEFINICIONES

Detector portátil de tormentas eléctricas

Detector utilizado por el personal que se encuentra fuera del ámbito de influencia del Detector **Satelital** de Tormentas Eléctricas de la Unidad Minera Pucamarca

Pararrayos

Infraestructura metálica diseñada y fabricada por entidades especializadas para captar o atraer uno o más rayos generados por tormentas eléctricas.

Detector Satelital de Tormentas eléctricas

Sistema que entrega información en tiempo real para detectar y rastrear condiciones meteorológicas extremas de rayos y actividad convectiva dentro de la zona operativa, administrativa y campamentos de la U.M. Pucamarca

Refugio de protección contra tormentas eléctricas

Es toda instalación o estructura de índole habitacional o industrial, con cobertura y cierre total, de uso permanente o esporádico por los trabajadores, el cual brinda protección ante posibles descargas eléctricas por tormentas los cuales deben de cumplir los requisitos de protección contra descargas eléctricas por tormentas



Tipos de refugios

A. Permanentes o fijos

- Comedor
- Talleres
- Dormitorios
- Almacenes
- Oficinas
- Contenedores
- refugio individual
- refugio grupal, etc

B. Refugios temporales

- Vehículos de ruedas u orugas con cabinas cerradas.



"En seguridad, cada día empezamos de CERO"

Detector de tormentas eléctricas de “Pucamarca”

- Alerta Amarilla: Indica que la tormenta se encuentra en el rango comprendido entre 16 y 30 Km (10 - 19 millas).
- Alerta Naranja (evacuación): Indica que la tormenta se encuentra dentro del rango de 8 a 16 km (5 a 10 millas), existe la posibilidad que ingrese una tormenta al área critica, todo el personal de piso debe estar atento, los supervisores deben tener listos los vehículos para refugio y/o posible evacuación del área.
- Alerta Roja (Peligro): Indica la intensificación de la actividad eléctrica en el área critica de 0 a 8 Km (0 a 5 millas).

No	NIVEL DE ALERTA	Dist. (Km)
1	Alerta roja	0-8
2	Alerta naranja	8-16
3	Alerta amarilla	16-30

PROTOCOLO TORMENTAS ELECTRICAS

Al emitirse la Alerta Amarilla (Posible evacuación):

- La supervisión debe asegurarse que el personal bajo su responsabilidad que este realizando tareas a campo abierto se encuentre preparado para evacuar a los refugios.
- La continuidad de todo trabajo de alto riesgo será evaluada por los supervisores responsables, considerando tiempos suficientes para evacuación en caso de tormenta. - El personal usará como medio de comunicación las radios portátiles, radios base y teléfonos móviles. El personal deberá estar atento a las indicaciones que proporcione el supervisor.
- Permanecer trabajando en sus cabinas con las ventanas y puertas cerradas.

Alerta Amarilla



PROTOCOLO TORMENTAS ELECTRICAS

Al emitirse la Alerta Naranja (Evacuación):

- Todos los trabajos en altura deben quedar paralizados y el personal descender hacia las zonas seguras. - Los trabajos en las líneas y subestaciones eléctricas quedan suspendidos.
- Los trabajos en las líneas, tuberías de agua deben quedar suspendidos.
- Se detendrán los trabajos de izaje y se asegurara la carga. Se restringirá cualquier otro trabajo de alto riesgo. - Separarse unos de otros a una distancia superior a 100 metros de cualquier estructura metálica que no posea una malla o línea a tierra y prepararse para buscar refugio.

Alerta Naranja



PROTOCOLO TORMENTAS ELECTRICAS

Al emitirse la Alerta Roja (Peligro – Todos refugiados):

- Ninguna persona debe permanecer a la intemperie.
- Paralizar todos los trabajos de piso y los trabajadores se dirijan a las áreas de refugio. - Los conductores de vehículos móviles tocarán claxon, con la finalidad que el personal de piso se refugie
- El uso de las radios portátil, celular y aquellos que tienen autonomía de energía está permitido dentro de las instalaciones consideradas como refugios; sin embargo, los equipos electrónicos conectados a una fuente de energía deben ser apagadas

Alerta Roja





CUSCO

DE

INGEN



MINSUR

Pucamarca

RESPONSABILIDADES



JEFES DE ÁREA Y SUPERVISORES

1

Asegurarse que todo el personal a su cargo conozca, entienda y cumpla el presente procedimiento

3

Informar a su personal sobre los procedimientos de protección en caso de tormenta eléctrica

2

Verificar si sus áreas de trabajo, instalaciones y edificaciones están dentro de la zona de influencia del detector de tormentas selectivas de pucamarca

4

Asignar a todo grupo de trabajadores, que esté laborando fuera de la zona influencia del Detector de Tormentas Eléctricas de Pucamarca, un Detector Portátil



JEFES DE ÁREA Y SUPERVISORES

5

Designar un encargado del Detector Portátil y coordinar con la Superintendencia de SSO el entrenamiento respectivo.

6

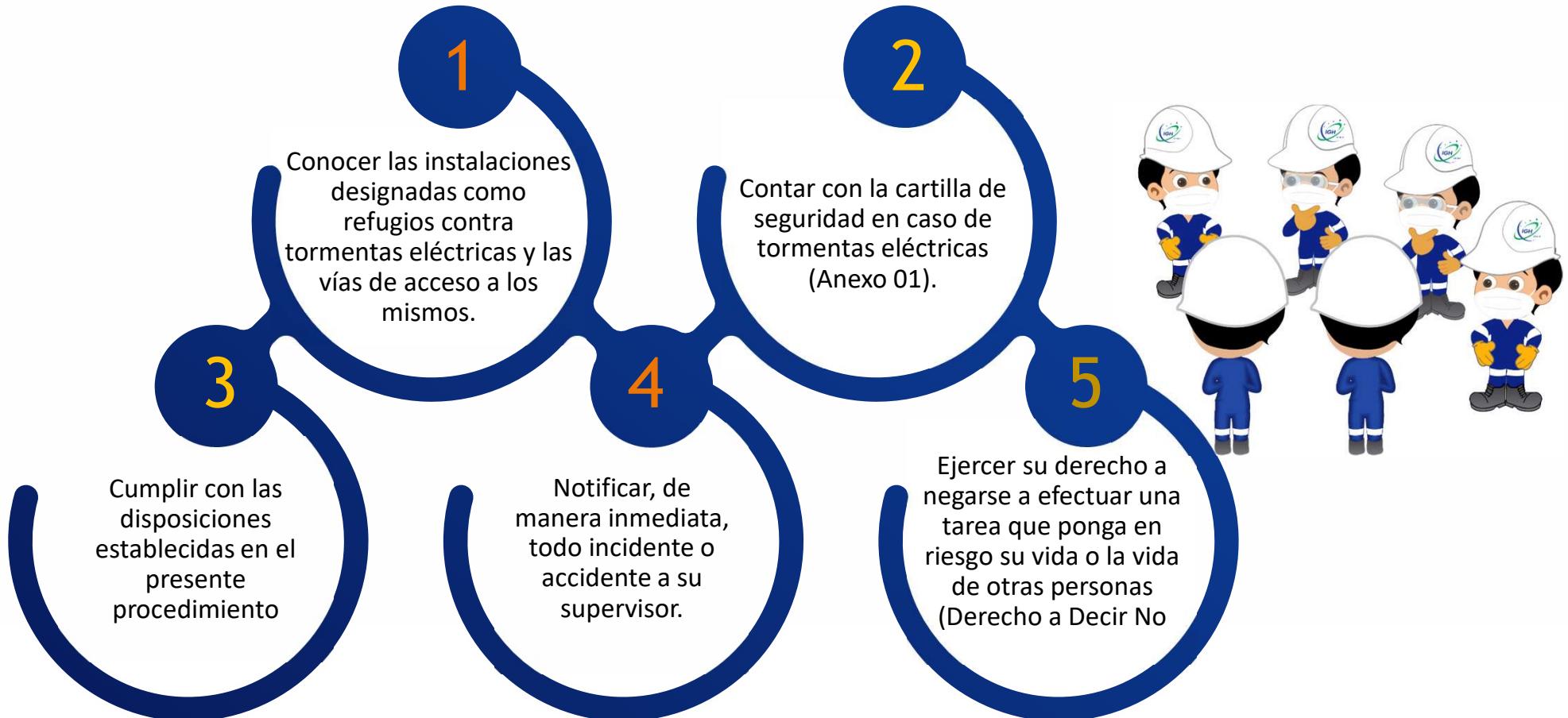
Asegurarse que el personal bajo su cargo haya participado en el curso de tormentas eléctricas.

7

Identificar e informar a su personal a cargo sobre los refugios más cercanos al área de trabajo



TRABAJADORES



ENCARGADO DEL DETECTOR PORTATIL DE TORMENTAS ELECTRICAS

1

Recibir por parte de la Superintendencia de SSO el respectivo entrenamiento en el uso del detector portátil de tormentas eléctricas

2

Informar a los supervisores y a los colaboradores de su área de trabajo sobre el tipo de alerta que se está registrando y actuar de acuerdo con el presente procedimiento

3

Informar de inmediato sobre cualquier anomalía o desperfecto del detector portátil.

4

Contar con la cartilla de seguridad en caso de tormentas eléctricas (Anexo 01).



SUPERINTENDENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

1

Establecer los requisitos para los sistemas de protección contra descargas eléctricas por tormentas (pararrayos, refugios, etc.)

2

Encargados de monitorear e informar el estado de alertas vía radial a las áreas, así como dar las recomendaciones que sean necesarias según los trabajos que se vengan realizando

3

Entregar a todo el personal la cartilla de seguridad en caso de tormentas eléctricas

4

Velar por el buen estado, operatividad, cuidado y preservación del Detector de tormentas eléctricas





(c) Jose A Gallego



EQUIPOS / HERRAMIENTAS / MATERIALES

1

Detectores de tormenta eléctrica.

2

Radio de comunicación

3

Sistema de alerta.

4

Refugios de acuerdo con las características descritas en el anexo 02.



Equipo de protección personal/materiales de trabajo:



Disposiciones y Recomendaciones de Seguridad ante Tormentas Eléctricas

Las señales más comunes de presencia de tormentas eléctricas son: nubes oscuras, fuertes vientos y precipitaciones que normalmente las acompañan caída de granizo, presencia de corriente estática (cabello erizado).



Si se encuentra a la intemperie y detecta una tormenta eléctrica en forma visual o por los detectores portátiles o fijos de tormentas eléctricas desde la alerta NARANJA, significa que está próxima a Ud., por ello siga las siguientes recomendaciones:

- ✓ Aléjese de las estructuras metálicas y no metálicas altas no protegidas con pararrayos, fuentes o corrientes de agua.



"En seguridad, cada día empezamos de CERO"

- ✓ No utilice ni sostenga herramientas metálicas.



“En seguridad, cada día empezamos de CERO”

- ✓ Diríjase al refugio previamente identificado, si se encuentra dentro de un edificio protegido por pararrayos, no salga hasta que haya cesado la tormenta y mantenga cerradas las puertas y ventanas de las instalaciones.



9. Descripción:

- ✓ En caso de vehículos o equipos motorizados con cabinas, cierre las lunas, apague el motor y la radio de música, no use el celular, no baje del mismo hasta que escuche la señal de que se ha levantado la alerta ROJA de tormentas eléctricas.



- ✓ No recargue ni abastezca de combustible a los vehículos o equipos motorizados.
- ✓ No se pare ni estacione el vehículo o equipo móvil motorizado debajo de cables eléctricos o cerca de subestaciones eléctricas.
- ✓ No intente bajar la pértiga de los equipos durante la tormenta (alerta roja), permanezca en la cabina del vehículo o equipo.
- ✓ En caso un rayo toque el vehículo, deberá permanecer en la cabina, de ser posible evite el contacto con partes metálicas



- ✓ Si siente los cabellos de punta, es posible que el rayo esté a punto de caerle, póngase en la posición de cucillas.
- ✓ Deshágase de todo material metálico (relojes, cadenas, bastones, mochila con armazón, palas, rastrillos, etc.).



- ✓ Nunca se refugie debajo de un árbol solitario, por su humedad y verticalidad aumenta la intensidad del campo eléctrico.
- ✓ Si se encuentra en un lugar abierto sin refugios en un grupo de personas, es aconsejable dispersarse unos metros unos de otros y adoptar la posición de cuclillas, lo más agachado posible y que el cuerpo tenga menor contacto con tierra.



Datos y Eventos:

Perú es el tercer país en la región con mayores muertes por rayos y tormentas

- ✓ Los accidentes mortales por rayos y tormentas eléctricas registrados en América Latina son 17 veces mayor que los ocurridos en Europa y los Estados Unidos. Estos han originado que, alrededor de 1,7 personas por cada millón de habitantes en la región mueran por este motivo.
- ✓ El ELAT (Grupo de Electricidad Atmosférica), un organismo vinculado al Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil, indicó que el Perú se ubica en el tercer lugar en Latinoamérica con muertes por rayos y tormentas eléctricas. El país registra el fallecimiento de 2,3 personas por cada millón de peruanos. El primer lugar en la región lo tiene Cuba con 5,9 cubanos fallecidos por cada millón de habitantes.



“En seguridad, cada día empezamos de CERO”

CARTILLA DE SEGURIDAD EN CASO DE TORMENTAS ELECTRICAS

En caso de tormentas eléctricas, actúa con responsabilidad cumpliendo con estas recomendaciones para evitar
INCIDENTES – ACCIDENTES

SI SE ENCUENTRA EN UN LUGAR ABIERTO

- ✓ Descienda de lugares altos.
- ✓ Aléjese de las estructuras metálicas y no metálicas altas.
- ✓ No protegidos con pararrayos, fuentes o corrientes de agua.
- ✓ Diríjase al refugio previamente identificado.
- ✓ Despréndase de todo material metálico (relojes cadenas, palas, rastrillos, etc).
- ✓ Aléjese de los árboles.
- ✓ Si se encuentra en un lugar abierto sin refugios en un grupo de personas, aléjese unos metros unos de otros y adopte la posición de cuclillas, lo mas agachado posible y que el cuerpo tenga menor contacto con tierra.
- ✓ Si siente que se le eriza el cabello, tómele posición de cuclillas o fetal.

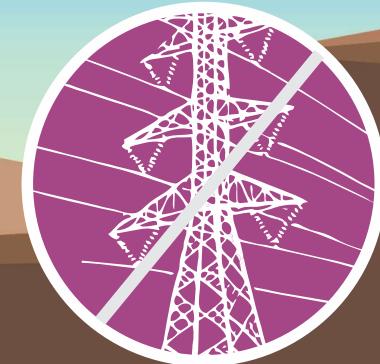


“En seguridad, cada día empezamos de CERO”

CARTILLA DE SEGURIDAD EN CASO DE TORMENTAS ELECTRICAS

SI SE ENCUENTRA EN UN VEHÍCULO

- ✓ Estacione la unidad en un lugar adecuado y apague el motor.
- ✓ No estacione el vehículo o equipo móvil motorizado debajo de cables eléctricos o cerca de subestaciones eléctricas.
- ✓ Recoja la antena (sólo si la tormenta está aún lejos).
- ✓ Evite entrar en contacto con objetos que penetran del interior al exterior, como diales de radio de sonido, las manijas de la puerta de metal, los micrófonos de radio bidireccional, etc.
- ✓ Manténgase dentro de la unidad.
- ✓ Cierre bien la puerta y las ventanas.
- ✓ No recargue ni abastezca de combustible a los vehículos o equipos motorizados.



SI SE ENCUENTRA EN UN LUGAR CERRADO (EDIFICIOS, ALMACÉN Y/O CAMPAMENTOS)

- ✓ No salga del edificio, aléjese de las ventanas, puertas, chimeneas y tuberías.
- ✓ No use agua del sistema de cañerías durante la tormenta.
- ✓ No use equipos eléctricos ni teléfonos fijos.
- ✓ No salga hasta que haya cesado la tormenta.

ALERTA NARANJA
Evacuación al refugio

ALERTA AMARILLA
Alerta para evacuar.

ALERTA ROJA
Personal en el refugio



“En seguridad, cada día empezamos de CERO”

Anexo 02, **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS** para Refugios Contra Tormentas Eléctricas

- a) La estructura está protegida por un sistema de protección contra Rayos (pararrayo o varilla de cobre tipo franklin o similar de 60 cm como mínimo) la cual **cumple los requisitos de AS/NZS 1768:2007 o NFPA 780.**
- b) La estructura se encuentra a la sombra protectora de alguna estructura más alta de tierra inmediata. Esta sombra debe ser calculada con la NFPA 780.
- c) La estructura se considera "todo metálico", y donde:
 - La estructura está equipada con electrodos dedicados de puesta a tierra de tipo estructural. La Tierra estructural y la red eléctrica con tierra de protección son "equipotenciales", para mitigar los efectos indirectos de 'tensión de toque y paso' en las personas que utilizan el refugio (Solo para refugios con Energía Eléctrica).
 - Dispositivos de supresión de sobretensiones se instalarán en: acometidas de alimentación eléctrica, datos y telecomunicaciones, antenas radio base. (No aplica en Refugios sin estos Servicios).
 - La estructura está deliberadamente puesta a tierra o situada en una superficie conductora.
 - Hay flujo de aire suficiente y se proporcionan asientos.

Anexo 02, **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS** para Refugios Contra Tormentas Eléctricas

d) Otros requisitos para Refugios contra Tormentas Eléctricas:

- Tener señalización con el texto “REFUGIO Contra Tormenta Eléctrica”, de acuerdo con SSO-PU-PO-019 Procedimiento Operativo Señalización y Código de Colores.
- Se debe asegurar que el refugio no permita que el personal saque parte del cuerpo o la totalidad del refugio.
- Se debe asegurar que no existe conexión conductora entre el interior y exterior de caja que este en contacto con el personal.

e) Requisitos para refugio temporal metálico:

- Dimensiones: 20 y 40 pies.
- Detalle de Ventana: ventanas de vidrio templado de 4-6mm o mica de protección, las cuales deberán estar protegidas con una malla electrosoldada.
- Detalle de Malla Electrosoldada: debe ser de varilla de 3/8” con separación de 15 cm., deberán tener como marco una platina de 1/4” y 150 mm, la cual deberá estar soldada a la pared de la ventana.
- Detalle de la puerta: bisagra y chapa soldada, se debe asegurar la continuidad eléctrica entre la puerta y la estructura con cable de cobre extra flexible de 2AWG o 35mm².
- Detalle de agujeros de Ventilación de 2”: en la parte frontal 6 agujeros a cada lado y en la parte posterior 3 a cada lado.
- - Equipotencialidad en todos los componentes de la estructura del refugio.



INVERITAS GLOBAL HOLDINGS
Su Empresa de Elección en Gestión de Riesgo

¡MUCHAS GRACIAS!

Av. La Encalada 1257 Of. 801 - 802
Santiago de Surco - Lima
51 (1) 421 4470 - 421 4588
peru@ighgroup.com - www.ighgroup.com