	Estándar Gerencial	Código	PG-SUS-SSO-093-ES
		Revisión	2.0
	Protocolo de Riesgo de Equipos Móviles	Área	SSO
		Páginas	1 / 19

Resultados Esperados: Realización segura de actividades con equipos móviles y personas, mediante barreras de seguridad en el entorno de trabajo, instalaciones y medio ambiente.

1. OBJETIVO

Establecer requisitos mínimos de seguridad y salud para la operación y circulación de equipos móviles en las instalaciones operativas de las unidades NEXA.

2. APLICACIÓN

A todas las unidades de negocio de Nexa Resources para actividades que impliquen equipos móviles, ya sean operados por sus propios empleados o por contratistas.

Se considera equipo móvil el que debe ser operado dentro de áreas industriales:


- a. Equipos de elevación de personas;
- b. Equipos para operación en mina subterránea y cielo abierto;
- c. Equipos para operación en superficie;
- d. Equipos utilizados en metalurgia.

Los requisitos establecidos en este protocolo son aplicables a todos los equipos móviles en operación dentro de las instalaciones de NEXA, ya sean propios o alquilados, operados por personal de Nexa o contratados.

3. REFERENCIAS

- PG-SUS-SSO-056-ES – Gestión de Exámenes Médicos del Trabajo.
- Normativa brasileña - NR-22 Seguridad y salud en el trabajo en la minería.
- Normativa brasileña - NR-18 Seguridad y salud en el trabajo en la industria de la construcción.
- Normativa brasileña - NR-11 Transporte, movimiento, almacenamiento y manipulación de materiales.
- Normativa de Seguridad y Salud en el Trabajo en la Minería Peruana - D.S. N° 024-2016-EM modificado por D.S. N° 023-2017-EM modificado por D.S. N° 034-2023-EM.
- PD-SUS-SSO-009-ES - Requisitos mínimos para vehículos y equipos móviles.
- Reglamento sobre suministro y uso de equipos de trabajo de 1998 (PUWER). HSE. REINO UNIDO.

Elaborador: Juan Torres	Revisor: Fernanda Fontanelli / Gisele Martins	Confidencialidad: Interno	Aprobador: Guilherme Freitas
-----------------------------------	---------------------------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------------

	Estándar Gerencial	Código	PG-SUS-SSO-093-ES
		Revisión	2.0
	Protocolo de Riesgo de Equipos Móviles	Área	SSO
		Páginas	2 / 19

- Reglamento de operaciones de elevación y equipos de elevación de 1998 (LOLER). HSE. Reino Unido.
- Guía técnica sobre seguridad en la minería subterránea. Ministerio de Minas y Energía. Colombia. 2018.
- Reglamento de tránsito de Perú.

4. DEFINICIONES

Áreas Mineras: Las áreas vinculadas a la minería incluyen actividades de exploración minera, áreas mineras, tanto superficiales como subterráneas, unidades de procesamiento de minerales, así como sitios de disposición de residuos. Además, se consideran las máquinas, equipos, accesorios, instalaciones y obras civiles resultantes de la actividad minera. No se consideran zonas mineras las zonas administrativas, alojamiento, etc.

Área Operativa: todas las áreas internas de Nexa (Plantas, Áreas Mineras, Estacionamientos, Talleres, Calderas, Hornos, otras áreas de Procesamiento), donde se controla el acceso de vehículos de motor, equipos móviles y personas.

Áreas restringidas: áreas operativas donde el acceso está restringido a personas, vehículos y equipos autorizados mediante el análisis y control de los riesgos existentes.

Blue Spot: Es un dispositivo de visualización del equipo, un sistema de iluminación que alerta a otros operadores de su presencia.

Caja de Cambios Sincronizada: dispositivo mecánico instalado en la caja de cambios de un equipo con el objetivo de igualar las velocidades de los elementos dentados antes de engranar otras marchas, permitiendo cambios suaves, sin tirones y sin necesidad de detener el equipo.


Distancia de seguridad: distancia mínima con relación al equipo o vehículo que circula delante, que permite al conductor u operador detener el vehículo o equipo sin provocar una colisión, en caso de frenada o parada brusca del vehículo delantero.

Equipos de elevación de personas: plataforma elevadora, manipulador telescópico, camión con plataforma elevadora.

Equipos móviles de minería subterránea: todos los equipos móviles que trabajan en la operación de la mina subterránea como: camión tren, camión remolque, cargador (LHD), camión basculante, camión articulado (Dumper), cargador, camión con capacidad de carga hasta 5 toneladas (camión caja), Scaler, Jumbo, Fandril (Simba /Solo), Empernador de tijera, Empernador de cable, Boltec, Mixcret, Spraymec, Anfo Loader, camión cisterna, otros camiones.

Equipos móviles de superficie: todos los equipos móviles que trabajan en la operación de la mina a cielo abierto como: camión basculante, cargador, retroexcavadora, excavadora hidráulica, motoniveladora, topadora, rodillo compactador, carretilla elevadora, minicargador (Bob Cat), camión remolque, manipulador telescópico,

Elaborador: Juan Torres	Revisor: Fernanda Fontanelli / Gisele Martins	Confidencialidad: Interno	Aprobador: Guilherme Freitas
-----------------------------------	---------------------------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------------

	Estándar Gerencial	Código	PG-SUS-SSO-093-ES
		Revisión	2.0
	Protocolo de Riesgo de Equipos Móviles	Área	SSO
		Páginas	3 / 19

camión convoy, camión telescópico, otros camiones, Fandriil, equipo de perforación, Rompe Bancos, camión de carga de emulsión.

Equipos móviles en Metalurgia: Todos los equipos móviles que trabajan en operaciones metalúrgicas como: basculante, cargador, retroexcavadora, excavadora hidráulica, tractor de orugas, montacargas, minicargador (Bob Cat), camión remolque.

Estructura de Protección contra la Caída de Objetos (FOPS): estructura instalada para proteger al operador en caso de caída de objetos sobre el equipo.

Georreferenciación: Sistema con operación por radiofrecuencia o satélite que permite identificar la ubicación de personas y equipos a través de coordenadas.

Licencia: documento oficial que acredita la capacidad de una persona para conducir determinados vehículos y equipos. La emisión y validación del documento es realizada por órganos competentes definidos de acuerdo con la legislación del país.

Estructura protectora contra vuelcos (ROPS): estructura instalada para prevenir/minimizar lesiones al operador en caso de que el equipo se vuelque.

Sistema anticolidión de equipos: sistema instalado en equipos móviles que alerta al operador cuando existe riesgo inminente de colisión.

Sistema de alerta de proximidad entre Equipos: sistema instalado en equipos móviles, que activa una alerta si se encuentran dentro de un límite de proximidad definido.

Sistema primario de retardo de velocidad (freno motor): dispositivo de frenado mecánico que reduce o mantiene la velocidad del vehículo cuando el conductor retira el pie del pedal del acelerador mientras el motor del vehículo, en bajada, funciona a baja velocidad.

Sistema secundario de retardo de velocidad (eléctrico o hidráulico): sistema de frenado auxiliar que funciona de forma independiente y en conjunto con los frenos de servicio y el freno motor.

Telemetría: tecnología inalámbrica de transmisión y recepción de datos destinada a monitorear remotamente equipos móviles y vehículos de motor.


Vías de Acceso: vías, accesos y vías de tránsito insertadas en zonas mineras, vías y accesos por donde transitan equipos móviles.

5. REQUISITOS

5.1. REQUISITOS PARA PERSONAS

5.1.1. Salud

Elaborador: Juan Torres	Revisor: Fernanda Fontanelli / Gisele Martins	Confidencialidad: Interno	Aprobador: Guilherme Freitas
-----------------------------------	---------------------------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------------


	Estándar Gerencial	Código	PG-SUS-SSO-093-ES
		Revisión	2.0
	Protocolo de Riesgo de Equipos Móviles	Área	SSO
		Páginas	4 / 19

- a. Las personas que operen equipos deben contar con una evaluación de salud compatible con la actividad, con evaluación, control y periodicidad sistemática definida de acuerdo con la PG-SUS-SSO-056-ES;
- b. Sólo personas formalmente autorizadas, sujetas a capacitación y evaluación médica actualizada, pueden operar equipos de elevación de cargas;
- c. Las personas que presenten limitaciones temporales de salud que supongan un riesgo para el ejercicio de la actividad deberán ser sometidas a restricciones temporales. La liberación para regresar sólo puede ocurrir después de una reevaluación de salud y la liberación de la restricción; Estas decisiones sólo pueden ser tomadas por un médico calificado;

6.1.2. Capacitación

- a. Los empleados que realicen actividades con Equipos Móviles deberán tener una formación teórica y práctica compatible con el equipo y cumplir con las recomendaciones del fabricante, así como calificaciones de acuerdo con la legislación aplicable; así como cursos de actualización de acuerdo a la matriz de entrenamiento de Nexa aplicable a trabajadores propios y contratistas.
- b. El profesional legalmente calificado y/o el equipo técnico de seguridad son responsables de aprobar la carga horaria y evaluación sistemática de la capacitación, siguiendo las premisas de la legislación local;
- c. Todos los operadores deben estar capacitados sobre los peligros y riesgos de las tareas; Capacitación básica que cubra habilidades mínimas para operar equipos móviles, realizar inspecciones, comprender las limitaciones del equipo y las prácticas adecuadas de carga y descarga según se define en el manual del equipo móvil; Y formación laboral específica que abarque el trabajo a realizar, sus peligros, riesgos y controles en el área de trabajo;
- d. Contar con permiso de conducir mínimo emitido por el Ministerio de Transportes del país donde se vaya a transitar dentro de las instalaciones de Nexa, siendo Clase B (Definitivo) para Brasil y A1 para Perú (2 años de antigüedad). En caso de transitar por vías públicas, es necesario contar con el permiso de conducir de acuerdo con el equipo a operar y según la legislación local.
- e. Todos los trabajadores que necesiten interactuar en proximidad cercana a los equipos deben estar capacitadas en los riesgos y controles preventivos establecidos.
- f. Todos los trabajadores de la mina subterránea deben usar los sensores de anticollisión y deben demostrar que han sido capacitados y tienen conocimiento sobre el propósito, funcionalidad del equipo y cuál debería ser su acción.

Elaborador: Juan Torres	Revisor: Fernanda Fontanelli / Gisele Martins	Confidencialidad: Interno	Aprobador: Guilherme Freitas
-----------------------------------	---------------------------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------------

	Estándar Gerencial	Código	PG-SUS-SSO-093-ES
		Revisión	2.0
	Protocolo de Riesgo de Equipos Móviles	Área	SSO
		Páginas	5 / 19

5.1.3. Autorización


- a. Sólo personas formalmente autorizadas, con formación y valoración médica actualizada, podrán realizar actividades con equipos móviles;
- b. Las personas que operen equipos móviles deberán portar y mantener visible una identificación (fotocheck) validada por la unidad, la cual contiene la siguiente información: nombre, fotografía, número de registro y fechas de capacitación;
- c. La unidad debe mantener registros de capacitación y definir rutinas de auditoría para estos registros o un sistema estandarizado.

5.2. REQUISITOS PARA LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS

5.2.1. Requisitos Generales para Equipos Móviles


- a. Todos los equipos móviles utilizados dentro de NEXA deben cumplir con los requisitos de seguridad definidos en la norma NR-12, sobre seguridad de maquinaria, de acuerdo con las particularidades, tecnologías y mejores prácticas específicas de cada tipo de equipo; [NR12];
- b. Los vehículos para utilizar en NEXA deben cumplir con los requisitos mínimos por tipo de vehículo definidos en el procedimiento PD-SUS-SSO-009-PT “requisitos mínimos para vehículos y equipos móviles”, según el tipo de vehículo y actividad realizada;
- c. Realizar un plan de inspección, mantenimiento y calibración de los componentes de los sistemas anticolidión deben ser realizados por profesionales capacitados y calificados
- d. Los componentes del sistema anticolidión, sistema de monitoreo de presión, temperatura, montado, inflado y calibración de neumáticos deben ser identificados como críticos y se debe parametrizar con un stock mínimo en el almacén.
- e. Cinturón de seguridad de tres puntos;
- f. Llave de encendido para operación del equipo;
- g. Sistema de iluminación adecuado al entorno de trabajo (por ejemplo, luces de freno, faros, luces de freno, luces antiniebla, luces auxiliares);
- h. Para brisa con vidrio laminado;
- i. Señalización con tiras reflectantes alrededor del equipo;
- j. Sistema de corrección de visibilidad de los puntos ciegos del equipo (cámaras de marcha atrás, espejos retrovisores, espejos cóncavos, otros);

Elaborador: Juan Torres	Revisor: Fernanda Fontanelli / Gisele Martins	Confidencialidad: Interno	Aprobador: Guilherme Freitas
-----------------------------------	---------------------------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------------

	Estándar Gerencial	Código	PG-SUS-SSO-093-ES
		Revisión	2.0
	Protocolo de Riesgo de Equipos Móviles	Área	SSO
		Páginas	6 / 19

- k. Circulina;
- l. Alarma audible de marcha atrás y bocina;
- m. Extintor de incendios;
- n. Tacos para ruedas con diseño estandarizado (tamaño, material, etc.) por tipo de equipo;
- o. Las unidades NEXA deben considerar una vida útil de equipo móvil de máximo 15 años, requiriendo un programa de inspección y mantenimiento que demuestre las condiciones de integridad mecánica y operativa. Este plan de inspección debe desarrollarse en un procedimiento documentado y aprobado por el responsable del departamento de ingeniería, con base en normas técnicas de referencia en materia de inspección, integridad estructural y confiabilidad de activos. Estos criterios deben ser autorizados por el departamento de ingeniería de cada unidad de producción de NEXA;
- p. Si dentro de las instalaciones de NEXA existen equipos móviles con períodos de uso superiores a 15 años, se deberá realizar una inspección sobre la calidad del mantenimiento, condiciones de seguridad y capacidad para realizar sus funciones a través de una empresa autorizada para las inspecciones, utilizando los criterios de Inspecciones basadas en Riesgos y criterios técnicos de fiabilidad y mantenimiento. Esta inspección debe ser realizada por un especialista en el área de mantenimiento e integridad y activos, si no es parte de NEXA se puede buscar un especialista externo.;
- q. Tres puntos de apoyo para carga y descarga de equipos;
- r. Telemetría para equipos que trabajan y/o tienen acceso a la superficie y subterráneo;
- s. Sistema de bloqueo de ignición de equipo para que personas no autorizadas tengan acceso a conducir el equipo;
- t. Está prohibido el uso de equipos por encima del límite de carga establecido por el fabricante.
- u. Para equipos con niveles de acceso para personas mayores a 1.80m, deberán contar con protección contra caídas consistente en barandas u otro sistema;
- v. Cualquier cambio en las características de fábrica de los equipos debe ir precedido de un análisis de gestión de cambios, que requerirá un proyecto, informe de cálculo elaborado por un profesional calificado con responsabilidad técnica desde el diseño hasta la instalación;
- w. Los equipos móviles deben tener marcas de carga máxima y tara;
- x. Los equipos móviles deberán contar con carteles de identificación externos que permitan la visualización remota.;
- y. No se permite el uso de equipos móviles tripulados sin cabina;

Elaborador: Juan Torres	Revisor: Fernanda Fontanelli / Gisele Martins	Confidencialidad: Interno	Aprobador: Guilherme Freitas
-----------------------------------	---------------------------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------------

	Estándar Gerencial	Código	PG-SUS-SSO-093-ES
		Revisión	2.0
	Protocolo de Riesgo de Equipos Móviles	Área	SSO
		Páginas	7 / 19

- z. Para operaciones nocturnas y/o en condiciones de baja visibilidad, y siempre que la iluminación estándar del equipo no sea eficiente (2000 lúmenes), se deberá utilizar iluminación auxiliar de acuerdo con los requisitos de la legislación local para garantizar las condiciones de seguridad.
- aa. Todo camión basculante de carretera que cuente con mecanismos internos de accionamiento y levantamiento de implementos (balde, tabla, aspiradora, entre otros) ubicados dentro de la cabina, deberá contar con:
 - i. Indicador de posición de inclinación elevada/alta (visual y sonoro en el panel);
 - ii. Limitador de velocidad de desplazamiento del equipo en condiciones de pendiente elevada;
 - iii. Inclínómetro.


5.2.2. Requisitos para Equipos de Elevación de Personas

- a. Los equipos que se utilizarán para levantar personas deberán ser evaluados, previo a su uso, verificando las condiciones de operación y demás accesorios de elevación;
- b. Se deberá establecer el uso de equipos dedicados únicamente a la elevación de personas. No se debe utilizar equipo no autorizado para estas actividades;
- c. Los equipos dedicados a la elevación de personas deberán contar con una cabina/plataforma diseñada específicamente para estas funciones;
- d. La canasta utilizada en el manipulador telescópico para levantar personas debe adquirirse de los fabricantes del equipo o tener un diseño con hoja de cálculo elaborada por un profesional calificado;
- e. Punto de anclaje del cinturón de seguridad en la cesta;
- f. Posibilidad de activar los controles desde el interior de la cesta y en el suelo;
- g. Alarma de movimiento sonoro;
- h. Botón de parada de emergencia;
- i. Para operar en la mina, es necesario contar con una protección en la parte superior para evitar que las personas se lesionen al pegar contra el techo.
- j. Se debe revisar el conjunto completo para garantizar la seguridad de los pernos que conectan el brazo y el equipo.

5.2.3. Requisitos para Equipos Móviles de Minería Subterránea


- a. Sistema anticolidión;
- b. Sensores de proximidad para personas, vehículos, otros equipos;

Elaborador: Juan Torres	Revisor: Fernanda Fontanelli / Gisele Martins	Confidencialidad: Interno	Aprobador: Guilherme Freitas
-----------------------------------	---------------------------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------------

	Estándar Gerencial	Código	PG-SUS-SSO-093-ES
		Revisión	2.0
	Protocolo de Riesgo de Equipos Móviles	Área	SSO
		Páginas	8 / 19

- c. Para equipos operados por control remoto, el sensor de proximidad debe estar enclavado cuando el equipo se detiene para evitar golpear al operador;
- d. El control remoto debe tener accionamiento bimanual, es decir, debe mantener ambas manos y al retirar una el equipo deja de funcionar;
- e. Sistema de detección y extinción de incendios con funcionamiento automático y accionamiento manual por botón;
- f. Cabina climatizada y ergonómica adecuada al ambiente de trabajo;
- g. Sistema de frenado seguro (frenos de servicio, estacionamiento y emergencia) independiente del funcionamiento del motor del equipo;
- h. Los puntos de articulación con potencial de aplastamiento deben tener señales claras y visibles de los peligros asociados con lesiones e indicación del(los) punto(s) de bloqueo;
- i. Radio de comunicación bidireccional;
- j. Estructura de protección contra caída de objetos (FOPS);
- k. Estructura de protección antivuelco (ROPS);
- l. Para camiones que requieran operar con el motor en marcha y sólo con el freno de estacionamiento (hormigón proyectado, tren de abastecimiento), se deberán instalar soportes diseñados por profesional calificado para evitar el desplazamiento involuntario de los mismos, y se recomienda el uso de soportes junto con calzos;
- m. Todo camión basculante que cuente con mecanismos internos de conducción y levantamiento de implementos dentro de la cabina deberá contar con:
 - Indicador de posición de inclinación alta/alta (visual y audible en el panel);
 - Limitador de velocidad de desplazamiento del equipo en condición de punta elevada;
 - Inclinómetro;
- n. Los camiones que transitan por regiones con fuertes pendientes/pendientes también deben tener un sistema retardador de velocidad acoplado a la caja de transmisión, combinado con el pedal de freno y la caja de cambios sincronizada;
- o. Sistema de puesta a tierra/equipotencialización de equipos que transportan y descargan productos inflamables, con el fin de disipar energía estática durante las operaciones de transferencia;
- p. Bloqueo de fijación de horquillas para carretillas elevadoras y manipuladores telescópicos.

Elaborador: Juan Torres	Revisor: Fernanda Fontanelli / Gisele Martins	Confidencialidad: Interno	Aprobador: Guilherme Freitas
-----------------------------------	---------------------------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------------

	Estándar Gerencial	Código	PG-SUS-SSO-093-ES
		Revisión	2.0
	Protocolo de Riesgo de Equipos Móviles	Área	SSO
		Páginas	9 / 19


5.2.4. Requisitos para Equipos de Superficie

- a. Los equipos previstos para la realización de actividades en la superficie deben cumplir con los requisitos mínimos definidos en la norma PD-SUS-SSO-009-PT, específicamente en las tablas V y VI, que hacen referencia a equipos para minería a cielo abierto.
- b. Sistema anticolidión;
- c. Sensores de proximidad para personas, vehículos, mamparas, otros equipos;
- d. Cabina climatizada y ergonómica adecuada al ambiente de trabajo;
- e. Sistema de frenado seguro (frenos de servicio, estacionamiento y emergencia) independiente del funcionamiento del motor del equipo;
- f. Los puntos de articulación con potencial de aplastamiento deben tener señales claras y visibles de los peligros asociados con lesiones e indicación del(los) punto(s) de bloqueo;
- g. Radio de comunicación;
- h. Estructura de protección contra caída de objetos (FOPS);
- i. Estructura de protección antivuelco (ROPS);
- j. Sistema de detección y extinción de incendios con funcionamiento automático y accionamiento manual por botón;
- k. Todo camión basculante que cuente con mecanismos internos de conducción y levantamiento de implementos dentro de la cabina deberá contar con:
 - Indicador de posición de inclinación alta/alta (visual y audible en el panel);
 - Limitador de velocidad de desplazamiento del equipo en condición de punta elevada;
 - Inclinómetro;
- l. Los camiones que transitan por regiones con fuertes pendientes/pendientes también deben tener un sistema retardador de velocidad acoplado a la caja de transmisión, combinado con el pedal de freno y la caja de cambios sincronizada;
- m. Sistema de puesta a tierra/equipotencialización de equipos que transportan y descargan productos inflamables, con el fin de disipar energía estática durante las operaciones de transferencia;
- n. Para montacargas se deberá disponer de los siguientes elementos:
 - Luz de seguridad adicional (Punto Azul o Zona Roja);
 - Protector del operador (con transparencia en el techo);
- o. Bloqueo de fijación de horquillas para carretillas elevadoras y manipuladores telescópicos.

5.2.5. Requisitos para Equipos Móviles en Metalurgia

- a. Ruta de escape para desembarcar en caso de emergencia;

Elaborador: Juan Torres	Revisor: Fernanda Fontanelli / Gisele Martins	Confidencialidad: Interno	Aprobador: Guilherme Freitas
-----------------------------------	---------------------------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------------


	Estándar Gerencial	Código	PG-SUS-SSO-093-ES
		Revisión	2.0
	Protocolo de Riesgo de Equipos Móviles	Área	SSO
		Páginas	10 / 19

- b. Sistema anticolidión;
- c. Sensores de proximidad para personas, vehículos, mamparas, otros equipos;
- d. Cabina climatizada y ergonómica adecuada al ambiente de trabajo;
- e. Sistema de frenado seguro (frenos de servicio, estacionamiento y emergencia) independiente del funcionamiento del motor del equipo;
- f. Los puntos de articulación con potencial de aplastamiento deben tener señales claras y visibles de los peligros asociados con lesiones e indicación del(los) punto(s) de bloqueo;
- g. Radio de comunicación bidireccional;
- h. Estructura de protección contra caída de objetos (FOPS);
- i. Estructura de protección antivuelco (ROPS).
- j. Todo camión basculante que cuente con mecanismos internos de conducción y levantamiento de implementos dentro de la cabina deberá contar con:
 - Indicador de posición de inclinación alta/alta (visual y audible en el panel);
 - Limitador de velocidad de desplazamiento del equipo en condición de punta elevada; Inclinómetro;
- k. Los camiones que transitan por regiones con fuertes pendientes/pendientes también deben tener un sistema retardador de velocidad acoplado a la caja de transmisión, combinado con el pedal de freno y la caja de cambios sincronizada;
- l. Sistema de puesta a tierra/equipotencialización de equipos que transportan y descargan productos inflamables, con el fin de disipar energía estática durante las operaciones de transferencia;
- m. Para montacargas se deberá disponer de los siguientes elementos:
 - Luz de seguridad adicional (Punto Azul o Zona Roja);
 - Protector del operador (con transparencia en el techo);
- n. Bloqueo de fijación de horquillas para carretillas elevadoras y manipuladores telescópicos.

5.2.6. Requisitos para Vías de Acceso


- a. Las rutas de circulación interna y operativas deberán cumplir con los siguientes requisitos:
 - Las vías de circulación de personas y equipos deben estar segregados mediante barreras físicas o dispositivos de protección robustos. Los peatones deberán tener caminos exclusivos. Las vías de circulación de equipos y las fajas peatonales no deben ser compartidos entre peatones y equipos móviles.;
 - Señalización de los riesgos, condiciones climáticas y operativas y definidas en el plan de tránsito;
 - Señalización e iluminación adecuadas en las intersecciones y vías por donde circulan vehículos de motor;

Elaborador: Juan Torres	Revisor: Fernanda Fontanelli / Gisele Martins	Confidencialidad: Interno	Aprobador: Guilherme Freitas
-----------------------------------	---------------------------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------------

	Estándar Gerencial	Código	PG-SUS-SSO-093-ES
		Revisión	2.0
	Protocolo de Riesgo de Equipos Móviles	Área	SSO
		Páginas	11 / 19

- Iluminación adecuada que permita ver a las personas y otros equipos durante las operaciones nocturnas y en lugares con visibilidad comprometida;
 - La unidad debe garantizar que todos los puntos ciegos se controlen utilizando la tecnología adecuada (por ejemplo, espejos convexos, barreras protectoras salientes, sistemas de luces de advertencia, etc.);
 - Muros de seguridad en los puntos de circulación de equipos con una altura mínima de 2/3 de la rueda del equipo más grande que circule por la vía para limitar el avance fuera de los carriles permitidos;
- b. Los caminos en zonas mineras deberán tener los siguientes requisitos adicionales:
- Medidas para controlar el polvo en suspensión que afecte la visibilidad;
 - Gestión de las condiciones del tráfico (horario de voladura, ventilación deficiente, etc.);
 - Los muros de seguridad con una altura mínima correspondiente a 3/4 del diámetro del neumático más grande de los equipos que transitan en áreas mineras a cielo abierto, en todas las rutas operativas, en lugares con riesgo de vuelco, alrededor de excavaciones;
 - Los límites externos de las calzadas utilizadas como vías deberán ser demarcados y señalizados de manera visible durante el día y la noche, considerando las condiciones climáticas y de operación;
 - En áreas mineras subterráneas, donde no hay posibilidad de construir muros, se deben adoptar otro tipo de barreras físicas para aislar el área;
 - Las redes, tuberías y estructuras eléctricas deben estar debidamente señalizadas;
 - Deben crearse condiciones de seguridad (como vigas, limitadores, sensores de altura, señalización visible) para la operación de equipos móviles en las proximidades de obstáculos aéreos (redes energizadas, soportes de tuberías, otros) y tuberías y/o canales enterrados;
 - En minas a cielo abierto, el ancho mínimo de los carriles de circulación debe ser el doble del ancho del vehículo más grande utilizado, en el caso de carriles simples, y el triple, en el caso de carriles dobles;
 - En los costados de calzadas o caminos donde exista riesgo de caída de vehículos, se deberán construir muros de seguridad con una altura mínima correspondiente a 3/4 del diámetro del neumático más grande del vehículo que circule por ellas.
 - Las rampas deben mantenerse libres de agua y niveladas con una pendiente máxima del 12%.
 - Los caminos de la mina deben ser lo suficientemente grandes para que el equipo no rompa las mangas de ventilación.
 - Señalización general:

Elaborador: Juan Torres	Revisor: Fernanda Fontanelli / Gisele Martins	Confidencialidad: Interno	Aprobador: Guilherme Freitas
-----------------------------------	---------------------------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------------


	Estándar Gerencial	Código	PG-SUS-SSO-093-ES
		Revisión	2.0
	Protocolo de Riesgo de Equipos Móviles	Área	SSO
		Páginas	12 / 19

- a. El límite de velocidad en todas las vías de circulación vehicular de la unidad no deberá exceder los 20 km/h y se deberán instalar señales de señalización con este límite en todas las vías;
 - b. Las áreas de estacionamiento y su acceso deben estar en un lugar seguro y con señalización adecuada;
 - c. Las minas deben tener ojos de gato que indiquen el sentido de entrada y salida.
 - d. Se deben colocar placas de señalización y advertencia en todas las puertas peatonales.
- Pasos Peatonales:
 - a. Todos los pasos peatonales deben estar identificados en todas las direcciones, y contar con señalización adecuada;
 - b. Todas las vías de circulación de vehículos deberán contar con pasos peatonales;
 - c. Todos los pasos peatonales deben tener señalización adecuada para vehículos;

5.2.7. Requisitos para los Sistemas de Combate a Incendio en Equipos móviles:

- a. Los equipos móviles con altura de piso de cabina igual o mayor a 1,80 metros deberán contar con:
 - I. Sistemas automáticos de detección y extinción de incendios dimensionados de acuerdo con el tamaño del equipo y recomendados por el fabricante del sistema o aprobados por el Departamento de Ingeniería;
 - II. El sistema contra incendio deberá estar programado para actuar inmediatamente y sin retrasos.
 - III. Protecciones térmicas sobre piezas calientes sujetas a la proyección de líquidos inflamables (por ejemplo, conductos de escape, turbinas y silenciadores);
 - IV. Válvulas difusoras para aliviar la presión interna de los neumáticos (ruedas con diámetro \geq 39");
 - V. Sistema de evacuación que permite al operador evacuar el equipo de forma segura en caso de incendio del equipo, evaluado por el departamento de ingeniería de NEXA;
 - VI. Lógica de parada automática y de emergencia del motor en caso de activación del sistema de detección y extinción de incendios (parada).

Elaborador: Juan Torres	Revisor: Fernanda Fontanelli / Gisele Martins	Confidencialidad: Interno	Aprobador: Guilherme Freitas
-----------------------------------	---------------------------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------------

	Estándar Gerencial	Código	PG-SUS-SSO-093-ES
		Revisión	2.0
	Protocolo de Riesgo de Equipos Móviles	Área	SSO
		Páginas	13 / 19


- b. Los sistemas automáticos de detección y extinción de incendios en equipos móviles deben mantenerse, inspeccionarse y estar disponibles para su uso; Las empresas que realizan este servicio deben contar con experiencia comprobada.
- c. El sistema de extinción automática debe formar parte del plan de mantenimiento preventivo del equipo como elemento crítico, no permitiéndose su funcionamiento con este sistema inoperativo o defectuoso.
- d. Además de los sistemas automáticos de detección y extinción de incendios, los equipos móviles deben disponer de extintores portátiles recomendados por el fabricante;
- e. Los grandes camiones cisterna de agua deben tener monitores de agua automatizados para apoyar la extinción de incendios en equipos móviles. De no ser posible instalar dispositivos automatizados en los camiones cisterna disponibles en las unidades, estos deberán contar con extintores portátiles recomendados por el fabricante o aprobados por el equipo técnico del área de prevención de incendios.

5.3. REQUISITOS PARA PROCEDIMIENTOS

5.3.1. Plano de Tránsito

- a. Se debe implementar un plan de tránsito unitario que cubra los siguientes requisitos:
 - Control de acceso de equipos móviles, vehículos de motor y personas a las zonas mineras;
 - Definición de áreas de acceso restringido;
 - Medidas para segregar la interacción hombre-Máquina;
 - Señalización vial;
 - Reglas de preferencia para el movimiento de personas y equipos;
 - Distancias mínimas de 50 m entre máquinas, equipos y vehículos compatibles durante el trayecto en caso de mina a cielo abierto;
 - Velocidades máximas permitidas, según las condiciones de las vías;
 - Uso de copilotos, cuando aplique;
 - Considerar situaciones y eventos no deseados relacionados con el tránsito de equipos móviles e indicar las estrategias a implementar;
 - Definir las responsabilidades del personal involucrado dentro de este plan de tránsito;
 - Condiciones de tránsito fuera de las unidades NEXA.

Elaborador: Juan Torres	Revisor: Fernanda Fontanelli / Gisele Martins	Confidencialidad: Interno	Aprobador: Guilherme Freitas
-----------------------------------	---------------------------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------------

	Estándar Gerencial	Código	PG-SUS-SSO-093-ES
		Revisión	2.0
	Protocolo de Riesgo de Equipos Móviles	Área	SSO
		Páginas	14 / 19


5.3.2. Autorización – Personas y Equipamientos

- a. Las personas autorizadas deberán portar en lugar visible su identificación (credencial, casco, etc.) a fin de establecer un sistema de control e inspección;
- b. Las inspecciones iniciales y periódicas de los equipos de los contratistas deben ser realizadas por profesionales habilitados y/o calificados con conocimiento de las condiciones de operación del equipo;
- c. Los equipos que trasladen y transporten productos inflamables y explosivos deberán contar con licencias vigentes emitidas por el organismo oficial acreditado de acuerdo con la legislación del país;

5.3.3. Operación

- a. Para todos los equipos, el operador debe tener una licencia compatible con el equipo y válida, de acuerdo con la legislación local;
- b. La actividad de descarga de tolva de camiones debe estar precedida de un análisis formal, identificando los riesgos y estableciendo controles preventivos del riesgo de vuelco y atropello de personas, inestabilidad del terreno;
- c. Se deberá implementar un plan de gestión de la fatiga/somnolencia para los operadores, que considere descansos dentro del horario laboral y entre jornadas laborales, y de forma complementaria:
 - I. Notificación de casos anormales o desviaciones, a través de herramientas (dispositivos digitales, lista de verificación de preparación, evaluaciones clínicas, entre otras) para identificar condiciones de fatiga en los empleados que utilizan equipos móviles;
 - II. Valoración de alimentación, condiciones de alojamiento, uso de zonas de ocio, turnos de trabajo.
 - III. Desarrollo de actividades de control y monitoreo de atenciones a los desvíos, como:
 - Higiene del sueño mediante intervención médica;
 - Evaluación médica;
 - Ajustes ergonómicos;

Elaborador: Juan Torres	Revisor: Fernanda Fontanelli / Gisele Martins	Confidencialidad: Interno	Aprobador: Guilherme Freitas
-----------------------------------	---------------------------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------------


	Estándar Gerencial	Código	PG-SUS-SSO-093-ES
		Revisión	2.0
	Protocolo de Riesgo de Equipos Móviles	Área	SSO
		Páginas	15 / 19

- d. Todo equipo debe tener una inspección diaria previa a su uso, con elementos de seguridad preventivos en los que no se puede utilizar el equipo;
- e. Se deben verificar las condiciones de estabilidad del suelo antes de pavimentar;
- f. Debe haber definición y señalización de los lugares permitidos para detener y estacionar equipos;
- g. La operación de equipos cerca de redes de áreas energizadas debe ser precedida por un análisis de riesgo (IPERC operacional o Análisis de Trabajo Seguro) considerando los límites de operación segura relacionados con el riesgo de inducción de arco eléctrico;
- h. Está prohibido realizar operaciones de repostaje en pendientes pronunciadas/pendientes;
- i. Al operar equipos con control remoto en una mina subterránea, el operador deberá permanecer posicionado dentro del nicho excavado, manteniéndose fuera del radio de colisión del equipo;
- j. Se debe asegurar que los vehículos cumplan con las condiciones de calidad de emisiones, específicamente en lo que respecta a emisiones de NOx, CO y Material Particulado. Es necesario implementar el uso de combustibles para mejorar la calidad de las emisiones, y complementarse con el plan de monitoreo ambiental definido en la norma PG-SUS-SSO-103-PT “Gasificación en Minas Subterráneas”. Si se identifican altos valores contaminantes, la norma de gasificación hace referencia a las acciones requeridas en la ventilación, complementadas con la evaluación del cambio de combustibles utilizados en los equipos;

5.3.4. Mantenimiento


- a. Todo equipo debe contar con un plan de mantenimiento del equipo, que abarque las recomendaciones del fabricante e incluya controles de seguridad, condiciones y ambiente de trabajo que generen desgaste prematuro;
- b. Se debe establecer un sistema para liberar el equipo después del mantenimiento programado y no programado;
- c. Están prohibidos los cambios o modificaciones que alteren las condiciones originales de los equipos móviles, salvo mediante informe técnico del fabricante del equipo;
- d. La manipulación de neumáticos con diámetro exterior superior a 1350 mm debe realizarse mecanizada con un Manipulador de Neumáticos, quedando prohibida la manipulación manual;
- e. El inflado y calibración de los neumáticos deberá realizarse dentro de jaulas u otro dispositivo que, en caso de rotura, tenga capacidad de absorber la energía liberada; Las jaulas deben contar de certificación de capacidad en caso de explosión del neumático.

Elaborador: Juan Torres	Revisor: Fernanda Fontanelli / Gisele Martins	Confidencialidad: Interno	Aprobador: Guilherme Freitas
-----------------------------------	---------------------------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------------

	Estándar Gerencial	Código	PG-SUS-SSO-093-ES
		Revisión	2.0
	Protocolo de Riesgo de Equipos Móviles	Área	SSO
		Páginas	16 / 19

- f. Gestión de monitoreo de presión y temperatura de neumáticos, que incluye:
- a. Sistema automático de verificación de presión y temperatura de neumáticos con los sensores instalados en las ruedas, funcionales, según proyecto del fabricante y/o recomendación en el equipo mapeado;
 - b. Los valores monitoreados se envían por radiofrecuencia a la cabina del equipo y al centro de monitoreo;
 - c. Tener alarma de desviación del valor de temperatura y / o presión, incluida la pérdida rápida de presión (pozo), alarma en la cabina del equipo y en el centro de control.
 - d. Preparar y registrar el plan de inspección, mantenimiento, pruebas y calibración del sistema de monitoreo en el sistema de gestión de mantenimiento (SAP);
 - e. Registrar los componentes definidos como artículos críticos y parametrizar el stock mínimo en el Almacén;
 - f. Todos deben estar capacitados en el funcionamiento del sistema
- g. El mantenimiento deberá realizarse preferentemente en lugares adecuados, y en los casos en que no sea posible, deberá ir precedido de un análisis de riesgos con un mapa de bloqueos y controles para realizar la actividad de forma segura;
- h. Todos los accesorios utilizados para el montaje y la calibración deben estar diseñados para este fin, no se permiten improvisaciones.
- i. Las unidades deben crear y mantener procedimientos específicos para el montaje, desmontaje y calibración de neumáticos, ya sea realizado por ellos mismos o por contratistas.
- j. Las unidades deben llevar un registro de la vida útil de los neumáticos y de la cantidad de recauchutados realizados
- k. El sistema de suministro y almacenamiento de aire comprimido para inflar y calibrar neumáticos debe cumplir con los estándares locales y el RC de los equipos de presión
- l. Calibrador: plan de inspección y mantenimiento de la zona, equipos de calibración y accesorios en un sistema informatizado;
- m. Está prohibido realizar cualquier tipo de reparación y mantenimiento sin bloquear el equipo y todas las fuentes de energía.


Elaborador: Juan Torres	Revisor: Fernanda Fontanelli / Gisele Martins	Confidencialidad: Interno	Aprobador: Guilherme Freitas
-----------------------------------	---------------------------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------------

	Estándar Gerencial	Código	PG-SUS-SSO-093-ES
		Revisión	2.0
	Protocolo de Riesgo de Equipos Móviles	Área	SSO
		Páginas	17 / 19

6. PAPELES Y RESPONSABILIDADES

Gerente de la Unidad	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Asegurar los recursos necesarios para realizar las actividades de manera segura; ➤ Velar por el cumplimiento y cumplimiento de los requisitos, con asesoramiento del área SSO local; ➤ Definir los responsables de identificar, planificar, implementar y monitorear el cumplimiento de esta directriz en la Unidad.
Gerentes/ Coordinadores de área (unidad)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Asegurar la implementación y el cumplimiento de los requisitos descritos en la directriz; ➤ Asegurar que todos los empleados habilitados y calificados para realizar actividades críticas estén en forma después de pasar exámenes médicos; ➤ Gestionar equipos para minimizar el número de empleados expuestos al riesgo de la actividad; ➤ Gestionar y asegurar que las empresas contratistas para realizar el servicio cumplan con los requisitos especificados en esta directriz; ➤ Gestionar los riesgos potenciales identificados en su área de autorización; ➤ Paralizar las actividades en caso de condiciones impeditivas, siempre que se identifiquen riesgos graves e inminentes para la seguridad y salud del equipo de empleados.
Supervisores/ Líderes (unidad)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Asegurar la preparación de análisis preliminares de riesgos y la realización de inspecciones previas al uso de equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas en trabajos que involucren equipos móviles; ➤ Conceder autorización a los empleados para que se sometan a capacitaciones y exámenes periódicos; ➤ Interrumpir las actividades en caso de condiciones impeditivas, siempre que se identifiquen riesgos graves e inminentes para la seguridad y salud del equipo de empleados; ➤ Tomar las medidas oportunas para la regularización, realizando la planificación y jerarquización. ➤ Definir mecanismos de control para la gestión de los recursos utilizados en los equipos móviles.
Colaboradores (propios y contratistas)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizar y registrar la inspección previa al uso del equipo, sistema o lugar donde se realizará la actividad; ➤ Desarrollar actividades según lo descrito en los procedimientos operativos (PGU y PET); ➤ Conocer los peligros y riesgos presentes en la actividad a realizar, así como los controles necesarios según el análisis de riesgos; ➤ Utilizar adecuadamente el EPP identificado para la actividad; ➤ Utilizar adecuadamente los medios y equipos proporcionados por la empresa; ➤ Paralizar inmediatamente el trabajo, informando a su superior, en caso de presentarse cualquier situación o condición de riesgo imprevista, cuya eliminación o neutralización inmediata no sea posible, en cuyo caso podrá hacer uso del derecho de negativa; ➤ Informar a su superior inmediato cuando no se encuentre en buenas condiciones de salud y/o psicológicas; ➤ Reportar incidentes o condiciones de riesgo a su superior inmediato y al equipo de SSO;

Elaborador: Juan Torres	Revisor: Fernanda Fontanelli / Gisele Martins	Confidencialidad: Interno	Aprobador: Guilherme Freitas
-----------------------------------	---------------------------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------------


	Estándar Gerencial	Código	PG-SUS-SSO-093-ES
		Revisión	2.0
	Protocolo de Riesgo de Equipos Móviles	Área	SSO
		Páginas	18 / 19

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conocer, seguir y cumplir íntegramente todos los requisitos de seguridad y salud descritos en esta norma para el desarrollo de las actividades.
Equipo de SSMA (unidad)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Apoyar a las áreas de producción en el cumplimiento de los requisitos de salud y seguridad establecidos en esta norma, así como la legislación local vigente; ➤ Apoyar a los Coordinadores/solicitantes de compras en las especificaciones necesarias para la contratación de servicios/compra de productos en materia de seguridad y salud; ➤ Informar a la dirigencia sobre las condiciones de riesgo, solicitando las reparaciones correspondientes por desvíos y paros cuando corresponda; ➤ Realizar inspecciones iniciales y periódicas de los EPP y equipos utilizados con el fin de identificar posibles anomalías y brindar oportunidades de mejoras o acciones correctivas en caso de posibles eventos no deseados identificados; ➤ Apoyar a las áreas operativas en la preparación de UGP/PET para actividades que involucran equipos móviles, cubriendo todos los requisitos de esta norma, brindando las mejores prácticas de SSO específicas para cada actividad; ➤ Proporcionar entrenamientos pertinentes.
Gerencia Corporativa de SSMA	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Desarrollar y revisar periódicamente los requisitos y lineamientos de esta directriz; ➤ Divulgar este documento a todas las unidades; ➤ Apoyar y asegurar que las unidades sigan mínimamente las recomendaciones indicadas en este documento.
Equipe de Rescate / Brigada	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proporcionar/instalar equipos de rescate en el lugar donde se realiza la actividad; ➤ Estar al tanto de todas las actividades que involucren el uso de equipos móviles realizadas en la Unidad y los riesgos que estas actividades causan a los empleados involucrados; ➤ Verificar el(los) equipo(s) de comunicación con las actividades; ➤ Mantener un estado de alerta ante una posible activación; ➤ Acudir inmediatamente al lugar solicitado y realice la búsqueda, rescate, atención y transporte de víctimas, cuando sea necesario.

7. ANEXOS

No aplicable.

Elaborador: Juan Torres	Revisor: Fernanda Fontanelli / Gisele Martins	Confidencialidad: Interno	Aprobador: Guilherme Freitas
-----------------------------------	---------------------------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------------

	Estándar Gerencial	Código	PG-SUS-SSO-093-ES
		Revisión	2.0
	Protocolo de Riesgo de Equipos Móviles	Área	SSO
		Páginas	19 / 19

Elaborador: Juan Torres	Revisor: Fernanda Fontanelli / Gisele Martins	Confidencialidad: Interno	Aprobador: Guilherme Freitas
-----------------------------------	---------------------------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------------