



INFOSET
INFORMACIÓN Y SERVICIOS TECNOLÓGICOS



Perforación en Turnos - Trabajo en Equipo sin Errores

Está especialmente diseñado para quienes participan en actividades de perforación bajo sistema de turnos, y buscan mejorar la comunicación en campo, evitar errores operativos, documentar avances correctamente y mantener un área de trabajo segura y organizada.

CURSO: PERFORACIÓN EN TURNOS - TRABAJO EN EQUIPO SIN ERRORES



CONTENIDO

1. ROLES Y RESPONSABILIDADES EN EL EQUIPO DE PERFORACIÓN

- 1.1 Funciones del perforista
- 1.2 Funciones del ayudante
- 1.3 Cómo evitar la duplicación de tareas

2. COMUNICACIÓN EFECTIVA EN ENTORNOS RUIDOSOS

- 2.1 Señales manuales estándar
- 2.2 Comandos comunes utilizados en campo
- 2.3 Uso del radio: frases breves y claras

3. ENTREGA DE TURNO DE MANERA EFICIENTE

- 3.1 Información obligatoria para el siguiente equipo
- 3.2 Cómo documentar el avance del trabajo
- 3.3 Registro escrito o verbal de progreso

4. TRABAJO EN TURNO NOCTURNO

- 4.1 Técnicas para mantener la concentración
- 4.2 Planificación de pausas y microdescansos
- 4.3 Riesgos comunes del turno nocturno (*sin profundizar en seguridad*)

5. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMUNES EN PERFORACIÓN

- 5.1 Manejo de una perforadora atascada
- 5.2 Rotura de mangueras: respuesta rápida y notificación
- 5.3 Comunicación de incidentes menores

6. ORGANIZACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

6.1 Distribución eficiente de herramientas y materiales

6.2 Chequeo rápido antes de iniciar el turno

6.3 Limpieza y orden al finalizar el turno

1. Roles y responsabilidades en el equipo de perforación

1.1 Funciones del perforista

El **perforista** es el operador responsable de ejecutar las labores de perforación con precisión técnica, siguiendo los parámetros establecidos en el plan de trabajo diario o semanal. Su rol es fundamental para garantizar que los avances en perforación se realicen de forma segura, eficiente y sin interrupciones innecesarias.

El perforista debe tener un dominio técnico de la maquinaria que opera, así como conocimientos básicos de geomecánica, interpretación de planos de perforación y normas de seguridad vigentes. Su trabajo está estrechamente vinculado a la calidad del avance y a la continuidad de las operaciones en mina.

Entre sus **funciones principales** se encuentran:

- **Revisar diariamente el equipo de perforación** antes del inicio de la jornada, verificando el estado de las mangueras, conexiones, presión de aire o hidráulica, y asegurando que todo funcione correctamente.
- **Ejecutar la perforación de acuerdo con las indicaciones del supervisor** o del plano de malla de perforación, ajustando la velocidad de avance, rotación y presión de acuerdo con el tipo de terreno.
- **Mantener comunicación constante con el ayudante**, especialmente durante las tareas de cambio de broca, manipulación de barras, o desplazamiento del equipo.
- **Identificar señales de posibles problemas técnicos** como vibraciones anormales, disminución en la presión, desgaste de brocas o bloqueo del equipo, y reportarlos inmediatamente.
- **Llevar el control del metraje perforado y del consumo de herramientas**, registrando los datos en la bitácora o parte diario, y asegurándose de que estén disponibles para el siguiente turno.
- **Supervisar la limpieza del área de trabajo** para evitar accidentes, caídas de herramientas o acumulación de lodos o detritos que interfieran en la operación.

Un perforista competente no solo sabe operar la máquina, sino que también anticipa riesgos, toma decisiones rápidas frente a imprevistos y contribuye activamente al trabajo en equipo durante toda la jornada.

Subrayar la importancia del rol del perforista es esencial, ya que un error de criterio, una distracción o una mala comunicación pueden generar consecuencias graves, tanto en términos de seguridad como en costos operativos.

1.2 Funciones del ayudante

El **ayudante de perforación** cumple una función operativa y de apoyo indispensable dentro del equipo. Su labor garantiza que el perforista pueda centrarse en la operación técnica de la máquina, mientras que las tareas logísticas, mecánicas y de preparación del entorno son gestionadas de forma eficiente. Aunque su rol es considerado auxiliar, *su participación directa influye en la seguridad, el ritmo de avance y la integridad del equipo de perforación.*

Las **funciones del ayudante** están definidas por los protocolos internos de cada operación minera, pero en términos generales comprenden:

- **Preparar el área de trabajo antes del inicio de la perforación**, retirando obstáculos, asegurando el acceso de la maquinaria, y dejando disponibles los implementos necesarios (barras, brocas, lubricantes, herramientas manuales, mangueras).
- **Asistir en la instalación y conexión de mangueras, cables y otros elementos auxiliares** que permiten el funcionamiento adecuado del equipo. Esto incluye el manejo de aire comprimido, agua o lodos, según el tipo de perforación.
- **Manipular las barras de perforación** siguiendo instrucciones del perforista, asegurando que se alineen correctamente durante la inserción y extracción, utilizando herramientas específicas como llaves de torque o sistemas hidráulicos.
- **Verificar visualmente posibles fugas, fisuras, vibraciones anormales o elementos sueltos**, y reportarlos de inmediato al operador principal o al supervisor.

El ayudante muchas veces es el primero en notar señales tempranas de fallas mecánicas o situaciones de riesgo.

- **Realizar limpieza continua del área**, especialmente en operaciones subterráneas donde el lodo, el polvo y los residuos pueden afectar la visibilidad, provocar resbalones o dificultar el desplazamiento.
- **Apoyar en la movilización del equipo de perforación entre frentes o plataformas**, utilizando cabos, gatos mecánicos o elementos de rodadura cuando se requiera.
- **Asegurarse de que las herramientas estén organizadas**, limpias y listas para el siguiente uso, evitando pérdidas de tiempo durante el turno.
- **Colaborar activamente en la entrega de turno**, informando verbalmente el estado de consumibles, herramientas utilizadas, condiciones del área y cualquier incidente menor ocurrido.

El trabajo del ayudante requiere concentración, fuerza física, conocimiento básico de seguridad industrial y buena comunicación con el perforista y el resto del equipo.

Subrayar la importancia del ayudante es clave para el desarrollo de una cultura de trabajo en equipo, donde cada rol es valorado no por su jerarquía, sino por su aporte al resultado colectivo. Cuando el ayudante entiende su función con claridad y la ejecuta con compromiso, el rendimiento del equipo de perforación mejora significativamente y se reducen los tiempos improductivos.

1.3 Cómo evitar la duplicación de tareas

Una de las causas más frecuentes de pérdida de eficiencia en operaciones de perforación es la **duplicación de tareas**, es decir, cuando dos o más personas realizan la misma actividad sin coordinación previa. Esto no solo genera *retrasos y desgaste innecesario*, sino que también puede derivar en **situaciones de riesgo**, especialmente cuando se manipulan equipos pesados o en movimiento.

Para evitar este tipo de errores, el equipo de perforación debe aplicar una serie de prácticas organizativas y comunicativas que aseguren una **distribución clara y precisa de**

responsabilidades. A continuación, se detallan los principios fundamentales para evitar la duplicación de tareas en campo:

Distribución definida de funciones desde el inicio del turno

Antes de iniciar las labores, el perforista y su ayudante deben repasar brevemente las tareas que realizará cada uno. Aunque ciertas funciones pueden ser compartidas, es importante que cada acción tenga un responsable principal, especialmente en momentos críticos como el armado de barras, cambios de herramienta o conexión de mangueras.

Uso de órdenes claras y confirmación verbal

Durante la jornada, las indicaciones deben ser directas y, siempre que sea posible, confirmadas verbalmente. Por ejemplo, si el perforista dice: “Conecta la manguera del agua”, el ayudante debe responder: “Conectando la manguera del agua”, asegurando así que no se duplique la acción ni se generen confusiones.

Evitar el “trabajo por iniciativa propia” sin coordinación previa

Aunque la proactividad es valiosa, tomar decisiones sin informar al compañero puede causar interferencias. Por ejemplo, si el ayudante decide limpiar una parte del equipo justo cuando el perforista activa la máquina, puede haber un riesgo de accidente. La iniciativa es positiva solo si va acompañada de comunicación efectiva.

Implementar rutinas operativas estandarizadas

Establecer secuencias de trabajo repetibles y ordenadas reduce significativamente la posibilidad de duplicaciones. Por ejemplo:

1. El perforista se encarga del avance y control de parámetros.
2. El ayudante prepara la siguiente barra y limpia la zona.
3. Al cambiar herramienta, ambos actúan en sincronía, con funciones predefinidas.

Registro visual o escrito del avance de tareas

En turnos largos o bajo condiciones de alta fatiga (como el turno nocturno), puede ser útil usar un *pizarrón, bitácora o formato sencillo* para anotar lo que ya se hizo o lo que falta. Esto ayuda a mantener claridad operativa y evitar repeticiones innecesarias.

Confianza y respeto mutuo dentro del equipo

En entornos donde hay confianza, los miembros del equipo se sienten cómodos para **corregirse con respeto** si notan que una tarea está siendo repetida o mal ejecutada. Fomentar este tipo de relaciones laborales mejora la eficiencia general.

En resumen, evitar la duplicación de tareas no es solo una cuestión de organización, sino también de comunicación, liderazgo y disciplina operativa. Un equipo que conoce su rol y lo cumple con claridad contribuye a un trabajo más ordenado, seguro y productivo.

2. Comunicación efectiva en entornos ruidosos

2.1 Señales manuales estándar

En ambientes de trabajo ruidosos, como los frentes de perforación, la comunicación verbal se vuelve limitada o incluso imposible. Por eso, es fundamental que todo el personal operativo domine un conjunto de **señales manuales estandarizadas**, las cuales permiten transmitir instrucciones de manera rápida, clara y sin ambigüedad.

Estas señales son especialmente útiles cuando se trabaja cerca de equipos en marcha, se utilizan herramientas neumáticas, o en zonas donde el uso de radios está restringido o no es práctico. El uso correcto de señales reduce el riesgo de accidentes, mejora la coordinación del equipo y mantiene la fluidez operativa.

Principios básicos del uso de señales manuales:

- Las señales deben ser **claras, visibles y reconocibles** desde una distancia segura.
- Se deben realizar con el **brazo libre y sin herramientas en la mano**, preferentemente con el cuerpo orientado hacia la persona que debe recibir la señal.
- Cada miembro del equipo debe estar **entrenado para emitir y comprender** las señales de forma uniforme. No se deben improvisar gestos fuera del protocolo establecido.
- Cuando se recibe una señal, es obligatorio responder con una señal de confirmación o asentir visiblemente para evitar malentendidos.

Ejemplos comunes de señales manuales utilizadas en perforación minera:

Detener operación (Alto):

Brazo extendido hacia arriba con la palma abierta mirando al frente. Es una de las señales más importantes. *Se debe respetar inmediatamente.*

Avanzar lentamente:

Brazo extendido hacia adelante con movimientos circulares lentos de la mano en sentido horario. Suele usarse al mover equipos de perforación sobre rieles o plataformas.

Levantar herramienta o barra:

Brazo hacia arriba con el puño cerrado, luego abrir y cerrar la mano repetidamente. Se emplea durante el armado de la sarta de perforación.

Descender lentamente:

Brazo extendido hacia abajo con la palma abierta y movimientos de vaivén hacia abajo. Es habitual durante la inserción de brocas o barras.

Emergencia o peligro:

Cruzar ambos brazos sobre la cabeza en forma de "X". Señal inmediata de evacuación o detención total. *Todo el personal debe detener la operación al verla.*

Aproximación peligrosa (zona ciega):

Brazo extendido haciendo una señal de corte en el cuello o agitando de lado a lado con energía. Indica peligro inminente o necesidad de atención urgente.



**DETENER OPERACIÓN
(ALTO)**



**AVANZAR
LENTAMENTE**



**LEVANTAR
HERRAMIENTA
O BARRA**



**DESCENDER
LENTAMENTE**



**EMERGENCIA
O PELIGRO**



**APROXIMACIÓN
PELIGROSA
(ZONA CIEGA)**

Importancia de la estandarización:

Cada unidad minera puede tener variaciones en sus protocolos, pero es altamente recomendable que se adopten normas internas de señalización **documentadas y enseñadas formalmente** durante las inducciones y capacitaciones periódicas.

El dominio de las señales manuales es una herramienta clave para todo ayudante y perforista, especialmente en turnos donde hay poca visibilidad, fatiga acumulada o interferencias sonoras constantes. Su aplicación correcta puede prevenir accidentes graves y mantener el ritmo del trabajo sin interrupciones.

2.2 Comandos Comunes Utilizados en Campo

Durante las operaciones de perforación en turnos, se emplean comandos verbales breves y específicos que permiten una comunicación rápida y efectiva entre los operadores, asistentes y supervisores. Estos comandos están estandarizados para evitar confusiones y garantizar la seguridad en cada etapa del trabajo.

Comandos más frecuentes:

- **¡Alto! / ¡Pare!:**
Detener inmediatamente toda actividad. Se utiliza ante cualquier riesgo o instrucción directa de seguridad.
- **¡Avance! / ¡Siga!:**
Indica continuar con la perforación o desplazamiento del equipo.
- **¡Espacio! / ¡Lento!:**
Ejecutar la maniobra con precaución. Frecuente al posicionar barras o brocas.
- **¡Suba! / ¡Levante!:**
Levantar una herramienta, barra o parte del equipo.
- **¡Baje! / ¡Descenso!:**
Iniciar el descenso controlado de un componente.
- **¡Frene!:**
Detener el movimiento progresivo o giratorio del equipo.
- **¡Atención! / ¡Cuidado!:**
Señal de alerta ante una situación de riesgo cercano. Todos deben permanecer atentos.
- **¡Emergencia!:**
Comando crítico. Requiere detener todas las actividades y aplicar protocolos de evacuación si es necesario.

Importancia del uso correcto:

El uso disciplinado y consistente de estos comandos reduce los errores humanos, mejora la eficiencia operativa y fortalece el trabajo en equipo, especialmente durante operaciones nocturnas o en condiciones de baja visibilidad.

2.3 Uso del Radio: Frases Breves y Claras

El radio de comunicación es una herramienta esencial en las operaciones de perforación, especialmente en turnos donde las condiciones pueden ser adversas (oscuridad, ruido, clima). Un uso adecuado del radio mejora la coordinación, evita malentendidos y permite actuar rápidamente ante cualquier eventualidad.

Principios clave para el uso del radio:

- **Claridad:** Hablar de forma pausada, vocalizando cada palabra. Evitar hablar demasiado rápido o gritar.
- **Brevedad:** Transmitir solo lo esencial. Las frases deben ser cortas y con términos conocidos por todo el equipo.
- **Confirmación:** Todo mensaje importante debe ser repetido o confirmado para asegurar su recepción.

Ejemplos de frases estándar:

- “Cambio de turno, equipo listo.”
- “Iniciando perforación, confirmen presión.”
- “Punto crítico alcanzado, revisar presión.”
- “Detengan avance, se detecta resistencia.”
- “Problema en bomba hidráulica, revisando.”
- “Listos para cambio de barra.”
- “Equipo detenido por mantenimiento.”
- “Confirmado, recibo señal. Cambio y fuera.”

Protocolos básicos:

- Siempre iniciar el mensaje indicando **quién llama y a quién va dirigido**. Ej.:
“Base a equipo 2, responda.”
- Finalizar con:
“Cambio.” (si se espera respuesta)
“Cambio y fuera.” (si no se espera respuesta)

- En caso de emergencia usar:
“Código rojo – emergencia en pozo 3.”

3. Entrega de turno de manera eficiente

3.1 Información obligatoria para el siguiente equipo

Para garantizar una continuidad operativa sin errores durante los relevos de turno en operaciones de perforación minera, es *obligatorio* que el equipo saliente transmita al equipo entrante información técnica clara, precisa y completa. Esta transferencia de datos permite prevenir accidentes, mejorar la eficiencia y asegurar la calidad del trabajo.

Información técnica del proceso de perforación:

El equipo que finaliza su turno debe comunicar la *profundidad actual del taladro*, especificar el *tipo de broca utilizada* (por ejemplo, tricono, broca de diamante o de arrastre) y describir su estado (desgaste, fractura, pérdida de botones, etc.). Además, debe incluirse la *presión de trabajo promedio* registrada durante el turno, el *avance realizado en metros* y una descripción de las *características geológicas del terreno* (presencia de fracturas, zonas blandas o duras, humedad, etc.). En caso de haberse detectado alguna *anomalía técnica*, como vibraciones, pérdida de presión o ruido anormal, debe informarse de inmediato.

Estado general del equipo de perforación:

Se debe registrar el estado funcional de la perforadora y sus componentes auxiliares. Esto incluye los *niveles de combustible, agua y lubricantes*, así como el estado de *componentes críticos* como bombas, mangueras, compresores, barras de perforación y sistemas de control. Si se ha producido una *avería* durante el turno (aunque haya sido resuelta), esta debe ser reportada junto con la acción tomada. Asimismo, cualquier *reparación pendiente o recomendada* debe anotarse claramente para facilitar la intervención técnica en el próximo turno.

Condiciones del entorno y del personal:

Es esencial informar sobre cualquier *cambio en las condiciones del entorno de trabajo*,

como lluvias, derrumbes menores, presencia de gas, acumulación de polvo o ruido excesivo. También deben mencionarse situaciones que comprometan la seguridad, como iluminación deficiente, tránsito vehicular en la zona de trabajo, o zonas resbalosas. Si algún miembro del equipo ha presentado *síntomas de fatiga, estrés o dolencias físicas*, es recomendable dejarlo registrado o informar al responsable de turno.

Recomendaciones operativas específicas:

El equipo saliente debe proporcionar orientaciones claras al equipo entrante respecto a *las prioridades operativas*, por ejemplo: continuar con el mismo patrón de perforación, evitar el uso de ciertos aditivos, cambiar pronto la broca, o coordinar con mantenimiento. También se deben mencionar *coordinaciones pendientes* con supervisores, ingenieros de seguridad o áreas de soporte como mantenimiento o geología.

Formato de entrega de la información:

La información puede entregarse verbalmente en una *reunión de traspaso* (habitual en minas de mediano y gran tamaño) o registrarse en un formato físico o digital, según el sistema adoptado por la empresa. Es *obligatorio* que esta entrega de información se realice con *responsabilidad, honestidad y sin omisiones*, ya que cualquier dato incompleto puede poner en riesgo la integridad del personal y el correcto desarrollo de la operación.

3.2 Cómo documentar el avance del trabajo

La documentación del avance en perforaciones es una actividad crítica para asegurar la trazabilidad, la eficiencia operativa y el cumplimiento normativo en minería y construcción. Este proceso debe ser riguroso, claro y estandarizado. A continuación, se detallan los aspectos clave para registrar de forma adecuada el progreso diario:

Registro Diario de Actividades

Cada turno debe iniciar con una hoja de control o bitácora donde se indique: hora de inicio y fin de labores, nombre del operador responsable, número del equipo utilizado, y condiciones iniciales del frente o zona de perforación. Este documento debe ser firmado por el responsable del turno.

Datos Técnicos del Avance

Es fundamental anotar los metros perforados durante el turno, indicando el tipo de terreno encontrado (duro, fracturado, húmedo, etc.), los diámetros utilizados, tipo de broca, velocidad de penetración y presión de aire (en caso de perforación neumática). Estos datos permiten evaluar la eficiencia del equipo y la productividad del operador.

Registro de Cambios de Herramientas o Accesorios

Debe indicarse el momento en que se cambian componentes como brocas, barras, martillos u otros elementos. Esto ayuda a estimar el desgaste del material y optimizar los costos operativos, además de evitar accidentes por mal uso o fallas inesperadas.

Incidencias y Desvíos

Se debe documentar cualquier incidente que haya interrumpido o alterado el trabajo habitual: fallas técnicas, condiciones climáticas adversas, presencia de gases, derrumbes parciales, u observaciones de seguridad. Estos eventos deben anotarse con hora exacta y una breve descripción.

Fotografía y Georreferenciación (cuando sea aplicable)

En proyectos de gran envergadura o con múltiples frentes de perforación, se recomienda tomar fotografías del progreso y, si es posible, registrar coordenadas GPS para comparar el avance físico con los planos del proyecto.

Firma de Supervisión

Al término del turno, el registro debe ser revisado y firmado por el supervisor o encargado del área. Esto valida la veracidad de los datos y sirve como respaldo ante auditorías o revisiones técnicas.

Respaldo Digital

Siempre que sea posible, se debe tomar una foto o escanear el registro físico y almacenarlo en una carpeta digital con fecha y turno. En operaciones modernas, ya se utilizan aplicaciones móviles que permiten capturar directamente la información en formatos estandarizados.

La correcta documentación del avance no solo permite una adecuada planificación de los recursos, sino que también es una herramienta clave para evaluar el rendimiento del

personal, del equipo y del proceso en general. Una bitácora bien llevada es sinónimo de profesionalismo, seguridad y control técnico.

3.3 Registro escrito o verbal de progreso

El **registro del progreso del trabajo** en una operación minera, especialmente durante perforaciones en turnos, es esencial para garantizar la trazabilidad de las actividades, la toma de decisiones informadas y el cumplimiento de los objetivos establecidos. Este registro puede ser **escrito o verbal**, dependiendo de las condiciones operativas, pero siempre debe ser claro, preciso y verificable.

Registro escrito

El registro escrito es el método más confiable y comúnmente utilizado. Se realiza en formatos físicos o digitales, y debe contener como mínimo la siguiente información:

- *Fecha y hora del turno.*
- *Nombre del responsable o del equipo de trabajo.*
- *Ubicación exacta del frente de trabajo.*
- *Metros perforados durante el turno.*
- *Tipo de roca encontrada y condiciones del terreno.*
- *Consumo de insumos (agua, explosivos, varillas, etc.).*
- *Inconvenientes o retrasos durante la jornada.*
- *Estado del equipo al inicio y al final del turno.*
- *Recomendaciones para el siguiente turno.*

Es importante que el registro se realice de forma legible, sin tachaduras, y con la firma del operador o jefe de turno al finalizar. En ambientes digitales, se deben usar sistemas autorizados por la empresa, como SAP, SIGO u otros registros internos.

Registro verbal

En ciertos casos, como cambios rápidos de turno o condiciones operativas complejas (por ejemplo, en zonas de difícil acceso o en situaciones de emergencia), el registro puede

hacerse de manera verbal. No obstante, debe ser transmitido con precisión y confirmado por ambas partes (quien entrega y quien recibe el turno).

La información debe seguir el mismo esquema que el registro escrito, y debe ser posteriormente formalizada por escrito una vez que las condiciones lo permitan. Es recomendable que la empresa establezca protocolos estandarizados de comunicación para estos registros, usando frases breves y claras.

Importancia del registro

Registrar el avance del trabajo no solo permite monitorear la eficiencia y cumplimiento de metas, sino que también es crucial para:

- *La seguridad del personal.*
- *La trazabilidad de actividades para auditorías.*
- *La planificación de recursos.*
- *La continuidad operativa entre turnos.*

Un buen registro — sea escrito o verbal — representa una herramienta clave para el trabajo en equipo, la productividad y el cumplimiento normativo en minería.

4. Trabajo en turno nocturno

4.1 Técnicas para mantener la concentración

Trabajar durante el turno nocturno en entornos mineros u operaciones industriales exige una atención especial a la *seguridad*, la *salud* y el *rendimiento cognitivo*. La alteración del ritmo circadiano natural puede afectar el estado de alerta, provocando errores humanos o accidentes. Por ello, aplicar técnicas para mantener la concentración es fundamental.

1. Preparación previa al turno nocturno

Dormir al menos 7 a 8 horas antes del inicio del turno es esencial. Se recomienda establecer un horario de sueño regular incluso los días libres, utilizando cortinas oscuras,

tapones para los oídos o máquinas de ruido blanco para asegurar un descanso de calidad durante el día.

2. Alimentación adecuada

Evitar comidas pesadas y grasas antes y durante el turno. Se debe optar por alimentos ligeros, ricos en proteínas y carbohidratos complejos como frutas, cereales integrales, huevos o frutos secos. Además, se recomienda mantenerse hidratado, pero sin exceso de cafeína, que puede dificultar el descanso posterior al turno.

3. Pausas activas y microdescansos

Programar pausas cortas de 5 a 10 minutos cada 1.5 o 2 horas ayuda a reducir la fatiga mental. Durante estas pausas, se sugiere realizar ejercicios de estiramiento o caminar brevemente para reactivar la circulación y oxigenar el cerebro.

4. Estimulación lumínica controlada

Durante la noche, una exposición moderada a luz blanca o azul puede contribuir a mantener el estado de alerta. En ambientes cerrados, se utilizan luces especiales para reducir la somnolencia. Al terminar el turno, se recomienda evitar luz intensa para facilitar el descanso posterior.

5. Organización del trabajo

Es recomendable asignar las tareas más complejas o críticas al inicio del turno, cuando el trabajador está más alerta. Las tareas repetitivas o de bajo riesgo pueden programarse para la parte final del turno, cuando el cansancio es mayor.

6. Técnicas de respiración y enfoque

Ejercicios simples de respiración profunda y técnicas de mindfulness pueden ser útiles para recuperar la concentración en momentos de distracción. Respirar lenta y profundamente durante un minuto puede reducir el estrés y mejorar la atención.

7. Evitar el uso excesivo de estimulantes

El consumo excesivo de café, bebidas energizantes u otros estimulantes puede provocar efectos secundarios como taquicardia, ansiedad o insomnio diurno. Se recomienda moderar su uso, especialmente después de la mitad del turno.

8. Revisión médica periódica

Los trabajadores nocturnos deben someterse a evaluaciones médicas regulares, ya que el trabajo nocturno prolongado puede estar asociado a trastornos del sueño, fatiga crónica y problemas cardiovasculares. El empleador debe garantizar acceso a controles de salud ocupacional.

Estas técnicas deben integrarse como parte de la capacitación continua del personal y del plan de prevención de riesgos de la empresa. Mantener la concentración durante el turno nocturno no solo mejora el desempeño, sino que también salva vidas.

4.2 Planificación de pausas y microdescansos

Trabajar durante la noche implica mayores exigencias físicas y cognitivas, por lo que una correcta planificación de pausas y microdescansos no solo mejora el rendimiento, sino que también reduce significativamente el riesgo de errores y accidentes.

Importancia de las pausas estructuradas

Durante un turno nocturno, el cuerpo humano lucha contra su ritmo circadiano natural, que está programado para dormir durante la noche. Esto puede generar somnolencia, menor atención y lentitud en la toma de decisiones. Por ello, es fundamental establecer pausas programadas, especialmente en las horas más críticas (generalmente entre las 2:00 a.m. y las 5:00 a.m.), cuando la fatiga alcanza su punto máximo.

Microdescansos frecuentes

Además de las pausas regulares de 15 a 30 minutos cada 4 o 6 horas, es recomendable incluir *microdescansos* de 3 a 5 minutos cada 60 o 90 minutos. Estos breves recesos permiten:

- Estirar el cuerpo y cambiar de postura.
- Descansar la vista y reducir la carga cognitiva.
- Restaurar momentáneamente la alerta mental.

Cómo implementar los microdescansos de forma efectiva

Para que los microdescansos sean útiles, es importante que:

- No impliquen el uso del celular ni la exposición a pantallas brillantes.
- Involucren algún movimiento físico, aunque sea leve (caminar, estiramientos, ejercicios de respiración).
- Sean respetados por todo el equipo como parte de una política de seguridad y salud en el trabajo.

Evitar pausas prolongadas sin actividad

Dormir durante un turno está estrictamente prohibido, salvo que exista una zona de descanso autorizada y el tiempo esté debidamente planificado. Las pausas largas sin actividad física o mental pueden llevar a un estado de somnolencia más profundo, dificultando la vuelta al trabajo con plena capacidad.

Coordinación de pausas en equipo

Cuando se trabaja en equipo, es esencial coordinar las pausas para que siempre haya cobertura operativa. También es importante fomentar una cultura donde los trabajadores se sientan cómodos pidiendo un breve descanso adicional si presentan signos evidentes de fatiga, visión borrosa o pérdida de concentración.

Conclusión

Una planificación adecuada de pausas y microdescansos durante el turno nocturno contribuye a mejorar la productividad, el bienestar del trabajador y, sobre todo, la seguridad en entornos de alto riesgo como las operaciones mineras o industriales.

4.3 Riesgos comunes del turno nocturno (*sin profundizar en seguridad*)

El trabajo en turno nocturno, aunque esencial en muchas industrias como la minería, salud, transporte y manufactura, conlleva una serie de riesgos particulares que afectan tanto el bienestar físico como mental del trabajador. Estos riesgos no están directamente relacionados con accidentes o condiciones de seguridad, sino con los efectos fisiológicos, sociales y psicológicos derivados del cambio en el ritmo circadiano y del estilo de vida nocturno.

Alteración del ritmo circadiano

El cuerpo humano está biológicamente programado para estar activo durante el día y descansar por la noche. Al invertir este ciclo natural, se altera el ritmo circadiano, lo que puede generar fatiga crónica, problemas digestivos, trastornos del sueño y una reducción general del estado de alerta. Esto disminuye la eficiencia del trabajador y aumenta la posibilidad de cometer errores por distracción o lentitud cognitiva.

Fatiga acumulada

El descanso durante el día no siempre es igual de reparador que el sueño nocturno, especialmente si hay ruido ambiental, luz solar o interrupciones familiares. Con el tiempo, esta falta de descanso adecuado genera fatiga acumulada, que afecta el rendimiento laboral, reduce la capacidad de reacción y puede desencadenar enfermedades como el síndrome de fatiga crónica.

Problemas gastrointestinales y metabólicos

Los turnos nocturnos modifican los hábitos alimenticios. Las comidas suelen ser desorganizadas, más pesadas o a deshoras, lo que puede provocar problemas como acidez, estreñimiento, gastritis y, a largo plazo, un mayor riesgo de enfermedades metabólicas como la obesidad y la diabetes tipo 2. Además, la disminución de la actividad física en la noche agrava estos efectos.

Aislamiento social y familiar

El trabajo nocturno puede dificultar la vida social y familiar, ya que los horarios no coinciden con los de la mayoría de las personas. Esto genera aislamiento, problemas en las relaciones personales y, en algunos casos, sentimientos de soledad o desconexión. La falta de interacción social adecuada es un factor que influye negativamente en la salud mental.

Aumento del estrés y alteraciones del estado de ánimo

El estrés generado por la alteración del sueño, la presión laboral y la desconexión social puede derivar en trastornos emocionales como ansiedad, irritabilidad, tristeza o incluso depresión. La falta de exposición a la luz solar también contribuye a la disminución de los niveles de serotonina, hormona que regula el estado de ánimo.

Disminución del desempeño cognitivo

Durante la noche, las funciones cerebrales relacionadas con la concentración, la memoria

a corto plazo y la toma de decisiones pueden verse afectadas. Esta reducción del rendimiento mental es más notoria en las últimas horas del turno y si no se ha respetado un plan adecuado de descansos y pausas.

Adaptación limitada del organismo

Aunque algunos trabajadores se adaptan mejor que otros al trabajo nocturno, en la mayoría de los casos la adaptación fisiológica completa nunca se logra. Esto significa que el cuerpo sigue intentando ajustarse a un horario que no es natural, lo que genera un desgaste constante con consecuencias a mediano y largo plazo.

Estas consecuencias deben ser reconocidas y gestionadas desde una perspectiva organizacional y personal. La implementación de buenas prácticas como la planificación de pausas, una alimentación equilibrada, un entorno de descanso adecuado y programas de apoyo psicológico puede mitigar en gran medida estos efectos. Además, el monitoreo constante del estado físico y emocional de los trabajadores nocturnos es clave para mantener un ambiente laboral saludable y productivo.

5. Resolución de problemas comunes en perforación

5.1 Manejo de una perforadora atascada

El atasco de una perforadora es una de las situaciones más frecuentes y críticas durante las operaciones de perforación, especialmente en minería subterránea o en terrenos con condiciones geológicas inestables. Saber cómo actuar ante este problema puede evitar daños mayores al equipo, retrasos en la producción y posibles incidentes de seguridad.

Identificación del atasco

Antes de aplicar cualquier acción correctiva, es fundamental confirmar que el equipo realmente está atascado. Algunos indicios comunes son la pérdida de avance, el aumento inusual de la presión hidráulica, vibraciones anormales o la imposibilidad de extraer el varillaje.

Causas comunes de atascos

Las razones por las que una perforadora puede atascarse incluyen:

- Formación rocosa fracturada o con colapsos parciales.
- Presencia de agua o lodo que bloquea la circulación del fluido.
- Uso inadecuado de parámetros de perforación como velocidad, presión o tipo de broca.
- Desgaste excesivo del equipo, especialmente en el cabezal o los estabilizadores.
- Introducción de cuerpos extraños o materiales sueltos en el pozo de perforación.

Acciones inmediatas

Ante un atasco confirmado, se deben seguir los siguientes pasos en orden:

1. *Detener inmediatamente la operación* para evitar dañar el equipo o agravar la situación.
2. *Reducir la presión de empuje* y comenzar a aplicar una presión de rotación inversa controlada, lo que podría liberar la broca si está parcialmente suelta.
3. *Evaluar la posibilidad de realizar movimientos de vaivén* con mucho cuidado, para intentar liberar progresivamente el componente atascado.
4. *Inspeccionar el flujo del lodo o agua de perforación*, ya que una presión baja o la obstrucción de retorno puede indicar colapso del pozo o acumulación de sedimentos.
5. *Consultar al supervisor o técnico especializado*, especialmente si las condiciones del terreno son inestables o si ya se han producido incidentes similares en la zona.

Medidas preventivas

Prevenir un atasco es mucho más efectivo y seguro que intentar solucionarlo. Algunas buenas prácticas incluyen:

- Monitorear constantemente los parámetros de perforación.
- Utilizar fluidos adecuados según el tipo de terreno.
- Realizar inspecciones periódicas del equipo.
- Capacitar al personal en la lectura de señales de advertencia tempranas.
- Seguir las recomendaciones del fabricante sobre el uso de la perforadora y el mantenimiento de los componentes.

Importancia de mantener la calma

En una situación de emergencia como un atasco, la presión del tiempo o la producción puede llevar a cometer errores. Es fundamental que el operador mantenga la calma, comunique el incidente de manera clara al equipo y actúe con base en los protocolos establecidos.

El manejo correcto de una perforadora atascada no solo protege los activos de la empresa, sino que también garantiza la seguridad de todos los involucrados en la operación.

5.2 Rotura de mangueras: respuesta rápida y notificación

La rotura de una manguera en una máquina perforadora puede generar una serie de consecuencias que afectan tanto la continuidad del trabajo como la seguridad del personal. Actuar con rapidez y bajo protocolos establecidos es fundamental para minimizar riesgos y daños.

Reconocimiento inmediato del problema

Es indispensable que el operador se mantenga siempre atento a posibles señales de rotura, tales como pérdida repentina de presión, presencia de fluidos en zonas inusuales, vibraciones anormales o ruidos no habituales. En cuanto se detecte una anomalía, se debe detener inmediatamente la operación del equipo.

Detención segura de la maquinaria

El primer paso ante una rotura de manguera es realizar una parada de emergencia o una detención segura de la perforadora, siguiendo los procedimientos establecidos por el fabricante o la empresa. Nunca se debe intentar manipular la manguera mientras el sistema se encuentra presurizado o en funcionamiento.

Evacuación y señalización del área

Dependiendo del tipo de fluido (hidráulico, agua, aire comprimido, etc.), es posible que haya riesgo de quemaduras, resbalones o contacto con sustancias peligrosas. El área debe ser evacuada y debidamente señalizada para evitar que otros trabajadores se expongan innecesariamente.

Inspección visual sin contacto

Una vez asegurado el equipo, se puede proceder a una inspección visual de la manguera afectada. Esta inspección debe realizarse sin contacto directo, ya que una fuga puede generar un chorro de alta presión capaz de causar lesiones graves.

Notificación inmediata al supervisor

Es obligatorio comunicar inmediatamente el incidente al supervisor de turno o al encargado del mantenimiento. La notificación debe incluir:

- Ubicación exacta de la rotura.
- Tipo de manguera dañada.
- Fluido que transportaba.
- Condiciones en el momento del incidente.
- Cualquier posible daño adicional detectado.

Reposición y verificación

Solo el personal autorizado debe encargarse de la reposición de la manguera, utilizando repuestos compatibles y certificados. Una vez reemplazada, se debe realizar una prueba de funcionamiento para verificar que no haya más fugas, pérdida de presión o fallas en el sistema.

Registro del incidente

Todo evento relacionado con rotura de mangueras debe ser registrado en el parte diario o en el sistema de gestión de mantenimiento, incluyendo acciones correctivas, tiempos de parada y recomendaciones para prevenir eventos similares. Esta información es clave para mejorar los planes de mantenimiento preventivo.

Prevención futura

La capacitación constante, las inspecciones periódicas, el uso correcto de los componentes y el reemplazo programado de mangueras según su vida útil estimada son acciones que reducen significativamente la probabilidad de nuevas roturas.

La respuesta rápida y adecuada ante una rotura de mangueras no solo protege el equipo y evita pérdidas operativas, sino que también garantiza la integridad física del personal en el área de trabajo.

5.3 Comunicación de incidentes menores

La correcta *comunicación de incidentes menores* en las operaciones de perforación es fundamental para prevenir accidentes mayores, mantener la continuidad de las labores y fomentar una cultura de seguridad en el equipo. Aunque se trate de situaciones aparentemente insignificantes, su reporte oportuno permite identificar patrones, fallas recurrentes y posibles áreas de mejora.

Definición de incidente menor

Se considera **incidente menor** a todo evento no deseado que ocurre durante las operaciones, pero que **no causa lesiones personales ni daños significativos** a los equipos o al entorno. Algunos ejemplos son:

- Un resbalón sin caída.
- Ruidos extraños en una máquina que no detienen la operación.
- Una leve fuga de aire o aceite que no compromete el funcionamiento del equipo.
- Contacto leve con cables o estructuras sin consecuencias.

Importancia de reportar incidentes menores

Aunque no haya consecuencias inmediatas, **ignorar los incidentes menores puede generar riesgos acumulativos**. Estos eventos pueden ser indicadores tempranos de problemas técnicos o debilidades en los procedimientos. Su notificación contribuye a:

- Detectar y corregir fallas antes de que se agraven.
- Mejorar los procedimientos operativos.
- Fortalecer la formación del personal.
- Fomentar una actitud responsable frente a la seguridad.

Cómo reportar un incidente menor

El procedimiento puede variar según la empresa o proyecto, pero en general debe seguirse esta estructura:

1. **Informar de inmediato al supervisor directo**, aunque no se detenga el trabajo.
2. **Registrar el evento** en el formato correspondiente (bitácora, reporte electrónico, etc.), incluyendo:

- Fecha y hora.
 - Ubicación exacta.
 - Descripción clara del incidente.
 - Personas presentes.
 - Causas aparentes (si se conocen).
 - Acción correctiva tomada (si la hubo).
3. **Participar activamente** en la revisión del evento si el supervisor requiere más detalles.
4. **Seguir recomendaciones** o nuevas medidas emitidas por el área de seguridad.

Errores comunes al comunicar incidentes menores

- Pensar que “no vale la pena reportar algo tan pequeño”.
- Olvidar o postergar el reporte hasta el final del turno.
- No comunicar verbalmente a los compañeros cercanos.
- Minimizar los hechos en el reporte (“solo fue un golpecito”, “nada pasó”).

Buenas prácticas en la comunicación interna

- Mantener un ambiente donde se valoren los reportes, sin burlas ni castigos.
- Recordar durante las charlas diarias la importancia de reportar todo.
- Capacitar al personal en la diferencia entre incidente, accidente y condición insegura.
- Felicitar y reconocer a quienes reportan activamente.

Una operación segura no solo depende de evitar accidentes graves, sino de saber identificar y comunicar correctamente las señales tempranas de riesgo. Cada incidente menor es una oportunidad para mejorar.

6. Organización del área de trabajo

6.1 Distribución eficiente de herramientas y materiales

Una distribución eficiente de herramientas y materiales en el área de perforación es esencial para garantizar la productividad, la seguridad y la reducción de tiempos muertos. La

correcta organización no solo facilita el acceso a los elementos necesarios, sino que también previene accidentes y pérdidas materiales.

Ubicación estratégica de herramientas:

Las herramientas manuales y equipos auxiliares deben estar ubicados cerca de la zona de trabajo, pero sin obstruir los caminos de tránsito ni los accesos a zonas críticas de operación. El principio básico es reducir desplazamientos innecesarios y asegurar que cada elemento esté a mano cuando se necesita. Es recomendable el uso de soportes, estantes o gabinetes etiquetados para facilitar la identificación y retorno de cada herramienta a su lugar.

Separación de materiales según su uso:

Los materiales deben clasificarse según su frecuencia de uso y tipo. Por ejemplo, los tubos, brocas y aditivos deben estar organizados en secciones diferenciadas. Los consumibles o repuestos que se utilicen constantemente deben estar más cerca del equipo principal, mientras que aquellos de uso esporádico pueden estar más alejados. Esta clasificación también ayuda a mantener un inventario actualizado y prevenir la escasez inesperada de insumos clave.

Camino despejado y zonas libres de obstáculos:

Todo el perímetro de trabajo debe estar libre de objetos innecesarios que puedan causar tropiezos, choques o interrupciones. Se debe garantizar un espacio mínimo para el movimiento del personal y maquinaria, marcando claramente las zonas de paso, almacenamiento temporal y operación directa.

Almacenamiento adecuado según normativas de seguridad:

Algunos insumos, como combustibles, aceites, lubricantes o productos químicos, requieren condiciones especiales de almacenamiento. Estos deben estar identificados con señales visibles y mantenerse alejados de fuentes de calor, humedad o áreas de tránsito. Es fundamental seguir las normas de seguridad vigentes en el país y en la industria minera.

Revisión diaria del orden:

Al inicio y al cierre de cada turno, se debe realizar una inspección rápida del orden y limpieza del área de trabajo. Esta práctica contribuye a mantener los estándares de organización y permite detectar de manera temprana posibles desviaciones o riesgos.

Formación continua del personal:

Todos los miembros del equipo deben ser capacitados regularmente sobre la importancia de una correcta organización del entorno. Además, deben ser partícipes en la propuesta de mejoras y adaptaciones de la distribución según las condiciones particulares de cada operación.

Una distribución eficiente no es estática: debe evaluarse y ajustarse constantemente para adaptarse a cambios en la operación, en los equipos o en el personal. Este enfoque proactivo es clave para una operación segura y sin interrupciones en el entorno de perforación minera.

6.2 Chequeo rápido antes de iniciar el turno

Antes de iniciar cualquier turno de perforación, es fundamental realizar un chequeo rápido del área de trabajo y del equipo. Esta rutina diaria no solo ayuda a prevenir incidentes, sino que también mejora la eficiencia operativa desde los primeros minutos del turno.

Inspección visual del equipo principal

El operador debe revisar visualmente el equipo de perforación (silla, consola, torre, sistemas hidráulicos, mangueras y conexiones) para detectar posibles fugas, daños visibles, desgastes inusuales o piezas fuera de lugar. Se debe verificar que los cables estén bien asegurados y que no haya objetos sueltos que puedan interferir con el movimiento de la maquinaria.

Condiciones del terreno

Observar el estado del terreno en el área inmediata de trabajo: presencia de agua, barro, rocas sueltas o desniveles que puedan afectar la estabilidad del equipo. Si se encuentran condiciones inseguras, se deben comunicar al supervisor y corregirse antes de iniciar las operaciones.

Revisión de herramientas manuales

Asegurarse de que todas las herramientas manuales estén en buen estado, limpias y

ubicadas en su lugar designado. No deben estar oxidadas, dañadas o incompletas. Su distribución debe ser funcional, evitando desplazamientos innecesarios durante la operación.

Sistema de iluminación y visibilidad

Especialmente en turnos nocturnos, se debe comprobar que todas las luces del área estén funcionando adecuadamente. También es importante verificar que los reflectores del equipo de perforación estén orientados correctamente para evitar zonas oscuras o deslumbramientos.

EPP del personal

Cada trabajador debe presentarse al inicio del turno con su equipo de protección personal completo y en buen estado: casco, guantes, botas con puntera de acero, lentes de seguridad, protector auditivo y ropa reflectante. El jefe de turno o supervisor puede realizar un chequeo visual rápido para asegurar cumplimiento.

Sistema de comunicación

Probar los radios o dispositivos de comunicación antes de comenzar la jornada. La comunicación efectiva es esencial en entornos mineros para la coordinación de maniobras y para actuar rápidamente ante cualquier incidente.

Documentación operativa

El operador debe consultar el libro de registro de turno anterior para estar informado de cualquier incidente, observación o cambio operativo que pueda influir en las tareas del día. Toda novedad debe ser registrada nuevamente al final del turno.

Simulación breve de emergencia (opcional)

En algunos turnos, especialmente cuando hay nuevo personal, se puede realizar una breve simulación verbal de cómo actuar ante una emergencia específica (por ejemplo, rotura de manguera o caída de presión hidráulica). Esto permite reforzar los protocolos sin interrumpir el flujo de trabajo.

Este chequeo rápido no debe tomar más de 10 a 15 minutos, pero tiene un impacto directo en la seguridad, la productividad y la organización del equipo. Incorporarlo como rutina diaria contribuye a una cultura de prevención y mejora continua en las operaciones de perforación.

6.3 Limpieza y orden al finalizar el turno

Al culminar cada jornada de trabajo, es fundamental llevar a cabo una *limpieza completa* del área de perforación. Esta práctica no solo mejora la seguridad y la eficiencia del equipo que entra en el siguiente turno, sino que también ayuda a preservar las herramientas, prevenir accidentes y mantener un ambiente laboral profesional.

El orden y la limpieza no son tareas complementarias, sino una parte esencial del trabajo minero. A continuación, se detallan las acciones mínimas recomendadas que deben ejecutarse al finalizar el turno:

1. Recolección y eliminación de residuos:

Todo material sobrante, restos de perforación, trapos sucios, plásticos, y cualquier desecho generado durante el turno debe ser recogido y depositado en los recipientes o puntos de acopio designados. En áreas mineras, especialmente en interior mina, la acumulación de residuos puede representar un riesgo de tropiezos, incendios o contaminación.

2. Limpieza de maquinaria y herramientas:

Los equipos de perforación, mangueras, martillos, brocas y demás herramientas deben limpiarse cuidadosamente para evitar la acumulación de polvo, grasa o lodo que puedan comprometer su funcionamiento. El mantenimiento preventivo comienza con una limpieza diaria adecuada.

3. Revisión visual del área:

Antes de retirarse, el trabajador debe hacer una inspección visual general del lugar para detectar objetos olvidados, charcos de aceites, acumulaciones de agua o materiales sueltos. Si se identifica un riesgo potencial, este debe ser comunicado al responsable de turno o registrado según el protocolo de la empresa.

4. Almacenamiento correcto de los materiales:

Todos los materiales y herramientas deben colocarse en sus lugares asignados. Esto incluye enrollar correctamente los cables y mangueras, guardar brocas y piezas pequeñas en cajas etiquetadas, y asegurar que los equipos móviles estén estacionados de manera segura.

5. Señalización adecuada:

Si durante el turno se dejaron zonas resbalosas, húmedas o inestables, estas deben señalizarse correctamente con cintas, conos u otros elementos visuales para advertir al personal del siguiente turno o a visitantes eventuales.

6. Registro de condiciones:

Finalmente, debe llenarse el reporte de turno, donde se detallen las condiciones del área al salir, posibles observaciones sobre equipos o instalaciones, y cualquier otra información relevante. Esto garantiza la continuidad operativa y permite rastrear fallas o anomalías en los procesos.

Mantener la limpieza y el orden no es responsabilidad exclusiva del área de seguridad o de mantenimiento; es una práctica diaria que involucra a todos los miembros del equipo. Además, forma parte de los requisitos de cumplimiento en muchas normativas de seguridad laboral y medioambiental en minería, tanto a nivel nacional como internacional.

Una zona limpia es sinónimo de una operación segura, eficiente y profesional.

Este curso ha sido desarrollado por INFOSET con el objetivo de proporcionar a los trabajadores y profesionales del sector minero, en especial aquellos involucrados en actividades de perforación en turnos, los conocimientos prácticos y actualizados necesarios para operar de manera segura, eficiente y coordinada.

Creemos firmemente que la seguridad operativa y la comunicación efectiva en equipo no son solo responsabilidades individuales, sino compromisos colectivos que marcan la diferencia entre un entorno de trabajo exitoso y uno expuesto al riesgo. Este curso está diseñado para fortalecer las habilidades técnicas y humanas que permiten reducir errores durante el trabajo en turnos, mejorar la productividad y garantizar la protección de todos los involucrados.

Es esencial que los participantes no solo comprendan los contenidos teóricos, sino que los apliquen en sus labores cotidianas dentro de la mina. La incorporación de buenas prácticas, la preparación antes de cada turno, la coordinación clara con el equipo y el cumplimiento riguroso de protocolos pueden prevenir incidentes, salvar vidas y optimizar los recursos de las empresas mineras.

La difusión de este material está permitida siempre que se reconozca debidamente a INFOSET como autor del curso. Promover estos conocimientos no solo fortalece a los trabajadores, sino que también contribuye al desarrollo de una industria minera más profesional, humana y responsable.

Agradecemos profundamente tu interés y participación. Con compromiso, disciplina y formación continua, juntos construiremos un presente y un futuro más seguro para todos los que forman parte del mundo de la minería.

Administración de INFOSET