I.- Datos Generales

Código	Título
EC0364	Barrenación con equipo jumbo

Propósito del Estándar de Competencia

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que llevan a cabo la preparación y operación del equipo jumbo de barrenación, cumpliendo con las medidas de seguridad, higiene y protección al medio ambiente correspondientes.

Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en Estándares de Competencia (EC).

El presente EC se refiere únicamente a funciones para cuya realización no se requiere por disposición legal, la posesión de un título profesional. Por lo que para certificarse en este EC no deberá ser requisito el poseer dicho documento académico.

Descripción general del Estándar de Competencia

El EC refiere las actividades críticas para ejecutar la barrenación con equipo jumbo, las cuales incluyen, en primer lugar, la preparación del equipo, para lo cual se lleva a cabo la inspección del equipo jumbo y de su área, su traslado al sitio de trabajo, la revisión de dicha zona, así como la instalación y prueba del equipo. Para llevar a cabo la operación del equipo se realiza la verificación de su funcionamiento y del área de trabajo para proceder con la barrenación y la conclusión del trabajo, que incluye la elaboración de la plantilla de barrenos y el reporte de la operación.

El presente EC se fundamenta en criterios rectores de legalidad, competitividad, libre acceso, respeto, trabajo digno y responsabilidad social.

Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Dos

Desempeña actividades programadas que, en su mayoría, son rutinarias y predecibles, depende de las instrucciones de un superior, y se coordina con compañeros de trabajo del mismo nivel jerárquico.

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló

Sector Minero de México.

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:	Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación:
08 de agosto de 2024	04 de octubre de 2024

Periodo de revisión/actualización del EC:

5 años

Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo con el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO)

Grupo Unitario
8111 Operadores de máquinas y equipos para la extracción y beneficio en minas y canteras.

Ocupaciones asociadas:
Operador de máquinas y equipos para el beneficio en minas y canteras.
Operador de máquinas y equipos para la extracción en minas y canteras.

Ocupaciones no contenidas en el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC
Operador de jumbo.

Clasificación según el sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)
Sector:
21 Minería.
Subsector:
212 Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas.
Rama:
2122 Minería de minerales metálicos.
Subrama:
21221 Minería de hierro.
21222 Minería de oro y plata.
21223 Minería de cobre, plomo y zinc.
21229 Minería de otros minerales metálicos**.**
Clase:
212210 Minería de hierro.
212221 Minería de oro.
212222 Minería de plata.
212231 Minería de cobre.
212232 Minería de plomo y zinc.
212291 Minería de manganeso.
212292 Minería de mercurio y antimonio.
212293 Minería de uranio y minerales radiactivos.
212299 Minería de otros minerales metálicos.

El presente EC, una vez publicado en el Diario Oficial de la Federación, se integrará en el Registro Nacional de Estándares de Competencia que opera el CONOCER a fin de facilitar su uso y consulta gratuita.

Organizaciones participantes en el desarrollo del Estándar de Competencia

- Fresnillo PLC.
- Frisco.
- Grupo Materias Primas.
- Grupo México.
- Peñoles.

Aspectos relevantes de la evaluación

Detalles de la práctica:

- El equipo de barrenación y todos sus implementos y accesorios deberán estar ubicados en el lugar asignado para aplicar el proceso que puede iniciar en el orden en que se esté evaluando al operador.
- Se recomienda por seguridad delimitar el área donde se realizarán las prácticas.

Apoyos/Requerimientos:

- Equipo jumbo, Campo de Práctica, equipo de seguridad (*goggles*, casco, botas con casquillo, ropa de trabajo con reflejantes, chaleco, protectores auditivos, respirador o cubre bocas, auto-rescatador y detector de gases).
- Combustible, lubricantes, franela, equipo de engrase.
- Formatos de reportes/bitácora.
- Instalaciones (agua, eléctrica).

Duración estimada de la evaluación

- 30 minutos en gabinete y 3:30 horas en campo, totalizando 4:00 horas

II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia

Barrenación con equipo jumbo

Elemento 1 de 2

Preparar el equipo jumbo

Elemento 2 de 2

Operar el equipo jumbo

III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 2	E5123	Preparar el equipo jumbo

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Porta el equipo de protección personal, de acuerdo a lo establecido por la unidad minera:
- Antes de iniciar la preparación,
- Portando casco, ropa de trabajo y lámpara minera,
- Calzando las botas de seguridad con casquillo y suela antiderrapante,
- Portando guantes, lentes de protección y protección auditiva, autorrescatador, respirador y equipo detector de electricidad, y
- Utilizando el equipo detector de monóxido de carbono.

2. Realiza la inspección del área del jumbo:
- Antes de encender el equipo,
- Describiendo la posición y condiciones del equipo al hacer un recorrido alrededor,
- Describiendo los posibles riesgos para el tránsito al lugar de trabajo,
- Verificando visualmente si se presentan rastros de fugas alrededor y debajo de donde está el equipo,
- Revisando físicamente que el sistema de energía eléctrica esté en condiciones de operar,
- Leyendo en el reporte de pueble que se describan las condiciones en que recibe el equipo, y
- Verificando físicamente que se tengan las condiciones de visibilidad y ventilación en el área.

3. Realiza la inspección del jumbo:
- De acuerdo con el manual de operación del fabricante,
- Verificando visualmente que el nivel de combustible esté en los rangos de operación,
- Revisando visualmente que la tornillería de la silla y de la perforadora esté completo,
- Corroborando que el nivel de aceite del motor esté en los rangos establecidos para la maniobra, al comparar con las marcas de la bayoneta del depósito,
- Comprobando físicamente en el indicador correspondiente el nivel de aceite hidráulico, de acuerdo a lo recomendado por el fabricante,
- Revisando físicamente que el nivel del refrigerante/bandas de turbina estén de acuerdo con lo establecido por el fabricante,
- Comprobando de manera visual que no existan fugas de algún fluido en el equipo al observar el frente, posterior y costados del mismo, así como por debajo de éste,
- Verificando que la presión de aire y condiciones de los neumáticos sean las establecidas por el fabricante,
- Revisando visualmente las condiciones físicas de la carrocería,
- Verificando que las luces de tránsito del jumbo se enciendan al activar el interruptor,
- Revisando visualmente que el sistema para barrenar, que consta de viga, máquina, zanco, centralizadores, punto de apoyo del alimentador, barrena y broca, estén en condiciones de operación,
- Subiendo al equipo utilizando los tres puntos de apoyo,

- Revisando físicamente que la cabina de operación esté limpia y sin obstáculos,
- Verificando visualmente que todas las articulaciones del jumbo estén engrasadas,
- Verificando visualmente que los filtros purificadores de aire y tubos de conducción estén en condiciones de operación, y
- Purgando el filtro separador de agua-diésel.

4. Traslada el jumbo al sitio de trabajo:
- Arrancando el motor diésel del equipo,
- Verificando que el nivel de aceite de la transmisión/aceite de traslado, esté en los rangos establecidos para la maniobra, al comparar con las marcas de la bayoneta del depósito,
- Elevando los gatos hidráulicos de nivelación,
- Activando las luces de tránsito,
- Ajustando la cabina y el asiento del operador, de acuerdo a las dimensiones de la obra,
- Nivelando la pluma en posición de traslado,
- Conduciendo el jumbo a la velocidad establecida por la unidad minera, y con la pluma con la dirección de su traslado,
- Realizando prueba de frenos,
- Tomando el volante con ambas manos,
- Acelerando el motor sin exceder lar revoluciones y velocidad establecida en el manual del operador,
- Respetando la distancia mínima requerida de 30 metros con respecto a otros equipos,
- Cediendo el paso a otros equipos al transitar por áreas congestionadas,
- Respetando los señalamientos de tránsito, y
- Estacionando el equipo de forma segura y en el lugar indicado.

5. Revisa el área de trabajo:
- Verificando que el lugar esté ventilado,
- Amacizando su área de trabajo, y
- Detectando visualmente la existencia de barrenos con explosivos sin detonar.

6. Instala el jumbo:
- Tendiendo el cable eléctrico al desenrollarlo del jumbo al interruptor/centinela,
- Bajando los gatos hidráulicos para nivelar y aislar el equipo,
- Colgando el cable, sin estar en contacto con el suelo,
- Utilizando el detector de voltaje en el centinela, cable, ploga al subir al equipo,
- Conectando la ploga al interruptor/centinela, y
- Tendiendo y conectando las mangueras para el suministro de agua.

7. Prueba el funcionamiento de los sistemas del jumbo:
- Energizando el gabinete eléctrico,
- Realizando la prueba de falla a tierra,
- Verificando a través de los indicadores que todas las lecturas muestren los rangos de operación, de acuerdo al manual de operación del fabricante,
- Corroborando el funcionamiento de los controles de la maquina al operarlos, de acuerdo al manual del fabricante,
- Comprobando que el cable eléctrico esté en condiciones de operación y continuidad eléctrica,
- Verificando que todos los indicadores operen, de acuerdo al manual del fabricante,

- Comprobando el funcionamiento de todos los indicadores de protección del jumbo, y
- Desenergizando el equipo al bajar/subir del mismo.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El reporte de inspección del jumbo, elaborado:
   - Presenta el nombre y número de la persona que realiza la inspección del equipo,
   - Presenta su llenado y palomeado completo, especificando la fecha, lugar y hora,
   - Indica el tipo de falla física mecánica detectada,
   - Detalla el lugar y el componente en que se presentó la falla,
   - Especifica la decisión a tomar a causa de la falla,
   - Establece el nombre del jefe inmediato del operador del jumbo,
   - Registra los datos del horometro,
   - Especifica la ubicación y estado en que quedó el jumbo, y
   - Especifica las condiciones en que dejó el área de trabajo.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Riesgos de seguridad y ambientales en la operación del jumbo. • Identificación de riesgos de trabajo. • Plan de contingencia contra incendios. • Rutas de evacuación ante emergencia. • Señalamientos viales. • Señalamientos de líneas de conducción eléctrica, aire comprimido, diésel y agua de operación. • Manejo y disposición de residuos peligrosos. • Uso de equipo de seguridad. • Uso y manejo de explosivos. • Verificación de indicadores de seguridad.	Comprensión

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES

Situaciones emergentes

1. Durante la prueba de sistemas del jumbo presenta conato de incendio.
2. Durante la prueba de sistemas del jumbo presenta corto eléctrico.

Respuestas esperadas

1. Detener y apagar el equipo y atacar el fuego ya sea con el extinguidor o con equipo supresor, Reportar a su jefe inmediato, al área de seguridad y al área de mantenimiento correspondiente.
2. Detener, apagar el equipo y corta corriente eléctrica y *switch master*. Reportar a su jefe inmediato, al área de seguridad y al área de mantenimiento correspondiente.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Orden: La manera en que acata la secuencia de inspección y preparación del equipo y el lugar de trabajo.
2. Responsabilidad: La manera en que da seguimiento a las medidas de seguridad, higiene y medio ambiente, protegiendo la integridad de las personas, el equipo y las instalaciones.

GLOSARIO

1. Autorrescatador: Es un equipo autónomo de evacuación en situaciones de emergencia en que la atmósfera es irrespirable por ausencia de oxígeno o por existencia de gases letales: explosiones, incendios o emanaciones intempestivas de grisú.
2. Controles de la Máquina: Freno, dirección, embrague, palanca de velocidades, trabas de la máquina, freno de estacionamiento, acelerador, mandos del equipo, interruptores y palancas de accesorios.
3. Fluidos: Líquidos que utiliza el jumbo para operar como, combustible, aceite de motor, aceite hidráulico, refrigerante, aceite de la transmisión y aceite de frenos.
4. Horómetro: Es un dispositivo que registra el número de horas en que un motor o un equipo, generalmente eléctrico o mecánico ha funcionado desde la última vez que se ha inicializado el dispositivo. Estos dispositivos son utilizados para controlar las intervenciones de mantenimiento preventivo de los equipos.
5. Ploga: Es un dispositivo utilizado para unir circuitos eléctricos, por lo general se compone de un enchufe (macho) y una base (hembra) que se unen para hacer circular la corriente eléctrica desde una fuente de alimentación hasta un equipo determinado.
6. Procedimiento seguro: Documento que describe paso a paso las actividades seguras de la operación del jumbo.
7. Protección auditiva: Dispositivo que sirve para reducir el nivel de presión acústica en los conductos auditivos de las personas a fin de no producir daño ante la exposición.
8. Pueble: Proceso de planeación mediante el cual un supervisor organiza y recomienda sobre las condiciones del lugar de trabajo y equipo que se le asigna a cada persona para que realice su trabajo.
9. Reporte de operación: Informe que reporta de manera detallada los trabajos que se realizan por turno y día con los diferentes equipos de operación mina.
10. Respirador: Mascarilla de protección personal que se ponen sobre la boca y la nariz, para proporcionar protección contra la exposición de los trabajadores a sustancias (polvo, vapor), transportadas por el aire.

Referencia	Código	Título
2 de 2	E5124	Operar el equipo jumbo

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Realiza la inspección funcional dentro de la cabina del jumbo:
   - Antes de ponerlo en movimiento,
   - Arrancando el motor diésel del jumbo,
   - Revisando que el freno de estacionamiento esté activado,
   - Ajustando el asiento a la altura donde alcance con los pies, los pedales el operador,
   - Activando el encendido de las luces de tránsito,
   - Moviendo el selector de velocidades,
   - Verificando visualmente que todos los indicadores del tablero registren los rangos de operación del equipo,
   - Probando con los controles respectivos el funcionamiento de la dirección,
   - Verificando al activar los controles respectivos el funcionamiento de los frenos, y
   - Poniendo el equipo en movimiento.

2. Verifica el área de trabajo:
   - Revisando visualmente que el lugar esté fuera de riesgo por desprendimiento de rocas,
   - Revisando físicamente que el lugar esté en condiciones de operación con ventilación y sin gases tóxicos, y
   - Revisando físicamente que se tenga el suministro de energía eléctrica y agua para la operación.

3. Posiciona el jumbo en el lugar de trabajo:
   - Poniendo los señalamientos de seguridad que impidan el paso de personas y equipos,
   - Marcando los barrenos, de acuerdo a la plantilla,
   - Marcando puntos de control del diseño de la obra,
   - Acercando el jumbo al tope de trabajo,
   - Activando el freno de estacionamiento,
   - Activando los controles para bajar los gatos y nivelar el jumbo, y
   - Apagando las luces de tránsito y activando las de trabajo.

4. Realiza la barrenación:
   - Regulando las presiones de trabajo que son avance, percusión, rotación y agua,
   - Ajustando el torque de la barrena y la broca,
   - Barrenando el lugar asignado, respetando el orden de secuencia y paralelismo indicados, y
   - Lavando los barrenos de cualquier material que obstruya su posterior cargado.

5. Termina los trabajos del jumbo:
   - Desconectando y desactivando el suministro de energía eléctrica,
   - Recogiendo y enrollando el cable eléctrico,

- Activando los controles para levantar/subir los gatos del jumbo,
- Retirando el jumbo del lugar de trabajo al lugar seguro e indicado,
- Lavando con agua a presión la pluma de avance,
- Desconectando y recogiendo las mangueras del agua,
- Recogiendo sus accesorios/insumos/herramientas de trabajo, y
- Estacionando el jumbo, de acuerdo al manual de operación.

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

PRODUCTOS:

1. La plantilla de barrenos, terminada:
   - Cumple con los parámetros de diseño de obra como ancho, alto y pendiente,
   - Está completa y distribuida, de acuerdo al diseño,
   - Presenta el diámetro y longitud de los barrenos indicado en el diseño,
   - Presenta el paralelismo de los barrenos indicado en el diseño, y
   - Contiene los barrenos limpios y sin obstrucciones.

2. El reporte de operación del jumbo, elaborado:
   - Presenta el nombre y número del operador,
   - Especifica la fecha, lugar, turno y número de equipo,
   - Especifica los tiempos perdidos por cambios de acero de barrenación, fallas mecánicas, eléctricas/por condiciones de su lugar de trabajo,
   - Incluye el número de barrenos realizados,
   - Establece el nombre del jefe inmediato del operador del jumbo,
   - Registra los datos del horometro al final del turno,
   - Especifica la ubicación y estado en que quedó el jumbo,
   - Especifica las condiciones en que dejó el área de trabajo, y
   - Especifica las recomendaciones/observaciones para el siguiente turno.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Capacidades de barrenación del equipo.	Comprensión
2. Características del Jumbo.	Comprensión
3. Tipos de trabajo del Jumbo	Comprensión

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES

Situaciones emergentes

1. Incendios en el interior de la mina durante la operación, Inundaciones en el interior de la mina durante la operación, corto eléctrico durante la operación.
2. Derrames de diésel/agua en líneas generales durante la operación.

Respuestas esperadas

1. Detener la operación del equipo y apagarlo abandonar inmediatamente el lugar haciendo uso de las salidas de emergencia/llegar a un refugio seguro y dar aviso al área

correspondiente.
2. Reportar al jefe inmediato/seguridad.

ACTITUDES / HÁBITOS / VALORES

1.	Limpieza:	La manera en que asegura el orden y la limpieza del área de trabajo, antes y después de terminadas las tareas.
2.	Responsabilidad:	La manera en que da seguimiento a las medidas de seguridad, higiene y medio ambiente, protegiendo la integridad de las personas y del equipo.

GLOSARIO

1.	Accesorios/insumos/ herramientas de trabajo:	Conjunto de componentes que son utilizados como partes complementarias inherentes a la tarea de barrenar.
2.	Equipo:	Conjunto de dispositivos y accesorios que forman parte del Jumbo, pueden ser perforadora, chasis, motor, etc., y sirven para realizar el trabajo de barrenar.
3.	Lugar seguro:	El espacio de trabajo confortable y libre de riesgos de seguridad que puedan afectar la integridad de las personas al momento de realizar su trabajo.
4.	Paralelismo:	Cuando dos barrenos o más pueden prolongarse sin que la distancia entre ellos cambie. El paralelismo se logra cuando la distancia entre estos se mantiene constante, independientemente de su longitud.
5.	Plantilla:	Diseño que especifica el número de barrenos y su distribución, que debe de ser marcada antes de que el Jumbo inicie a barrenar.
6.	Pluma:	Sistema de avance y retroceso de la perforadora que utiliza el Jumbo para realizar los barrenos contenidos en la plantilla.