

## I.- Datos Generales

| Código | Título                                  |
|--------|---|
| EC1129 | Barrenación larga con equipo mecanizado |

### Propósito del Estándar de Competencia

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que se desempeñan en la preparación y operación del equipo mecanizado para barrenación larga. Cumpliendo con las medidas de seguridad, higiene y protección al medio ambiente, así como con las especificaciones de calidad que demandan los diferentes trabajos del sector minero.

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 establece las funciones críticas que un operador de barrenación larga deberá realizar para una operación de calidad, tal como lo espera el sector minero. Dichas funciones se desglosan a partir de la revisión del EPP requerido para la operación, solicitar su orden de trabajo , inspección del área donde se encuentra el equipo, revisión del equipo con motor apagado y con motor encendido, trasladando el equipo al lugar de trabajo, inspección del lugar de trabajo, barrenación y control de las variables clave de barrenación, desinstalación del equipo, elaboración y entrega del reporte de la inspección al jumbo y del trabajo realizado, así como reflejar los comportamientos adecuados y conocer la respuesta a situaciones emergentes más frecuentes en las operación de las actividades para la barrenación larga con equipo jumbo.

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 rutinaria y predecibles. Depende de las instrucciones de un superior. 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:**

12 de noviembre del 2018

**Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación:**

26 de noviembre del 2018

**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 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 barrenación larga

**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. CAN., EE.UU.

212221 Minería de oro. EE.UU.

212222 Minería de plata. EE.UU.

212231 Minería de cobre. EE.UU.

212232 Minería de plomo y zinc. CAN., EE.UU.

212291 Minería de manganeso. MÉX

212292 Minería de mercurio y antimonio. MÉX

212293 Minería de uranio y minerales radiactivos. MÉX.

212299 Minería de otros minerales metálicos. MÉX

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

- Industrias Peñoles S.A.B. de C.V.
- Agnico Eagle México S.A. de C.V.
- First Majestic Silver Corp.

### Relación con otros estándares de competencia

#### Estándares relacionados

- EC0364 Barrenación con equipo jumbo

### Aspectos relevantes de la evaluación

#### Detalles de la práctica:

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

#### Apoyos/Requerimientos:

- Aula u oficina para la explicación inicial, aplicación del examen de conocimientos y explicación del resultado final de la evaluación.
- Equipo para barrenación larga, Campo de Práctica, equipo de seguridad (googles, casco, botas con casquillo, Ropa de trabajo con reflejantes, chaleco, protectores auditivos, respirador o cubre bocas, auto-rescatador, detector de voltaje y detector de gases).
- Combustible, lubricantes, franela, equipo de engrase.
- Formatos de reportes/bitácora.
- Instalaciones (agua, eléctrica)

### Duración estimada de la evaluación

- 1 hora en gabinete y 5 horas en campo, totalizando 6 horas

### Referencias de Información

- Manuales del fabricante de los equipos de barrenación larga mecanizados.

**II.- Perfil del Estándar de Competencia**

**Estándar de Competencia**

Barrenación larga con equipo mecanizado

**Elemento 1 de 2**

Preparar el equipo mecanizado de barrenación larga

**Elemento 2 de 2**

Operar el equipo mecanizado de barrenación larga

### **III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia**

| <b>Referencia</b> | <b>Código</b> | <b>Título</b>                                      |
|-------------------|---------------|--|
| 1 de 2            | E3552         | Preparar el equipo mecanizado de barrenación larga |

#### **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:
  - De acuerdo al reglamento interno de la unidad minera, y
  - Utilizando el EPP en las partes del cuerpo para las cuales fueron diseñados.
2. Solicita a su facilitador/supervisor su orden de trabajo/pueblo:
  - Requiriendo el número económico y ubicación del equipo,
  - Preguntando las condiciones de operación en las que se encuentra el equipo de barrenación,
  - Requiriendo las condiciones peligrosas/inseguras en la que se encuentra el área de trabajo,
  - Requiriendo el croquis de ubicación del nivel y rebaje, y
  - Requiriendo el número de barrenos e inclinación de los mismos con base en los planos topográficos.
3. Realiza la inspección del área donde se encuentra el equipo:
  - Colocando la identificación/ficha imantada en el acceso a la bocamina/brocal y entrada del rebaje,
  - Verificando físicamente que se tengan las condiciones de visibilidad y ventilación en el área, e
  - Identificando visualmente el soporte y reforzamiento de roca en cielo y tablas.
4. Realiza la inspección física del equipo con el motor apagado:
  - Ejecutando las actividades de acuerdo a lo establecido en el manual del fabricante de manera general,
  - Comprobando físicamente que el equipo se encuentre en un lugar plano y libre de condiciones peligrosas o inseguras,
  - Revisando que el equipo se encuentre en las condiciones descritas en el reporte del pueblo
  - Identificando que las mangueras y conexiones estén libres de fugas de fluidos,
  - Identificando visualmente los golpes en partes y componentes con los cuales se recibe el equipo,
  - Revisando físicamente que las flechas, crucetas y chumaceras se encuentren sujetas/engrasadas/tornillería completa,
  - Revisando físicamente en el depósito/display el nivel del diésel,
  - Revisando físicamente con la bayoneta en el depósito el nivel de aceite de motor diésel se encuentre al 50% por arriba del mínimo,
  - Revisando físicamente en la mirilla del depósito que el nivel de aceite hidráulico de perforación se encuentre al 50% por encima del mínimo,
  - Verificando físicamente con la bayoneta/mirilla que el nivel de aceite de lubricación de la perforadora se encuentre al 50% por encima del mínimo,

- Revisando físicamente en la mirilla que el nivel de aceite del compresor se encuentre al 75% por encima del mínimo,
  - Ejecutando físicamente el purgado del agua condensada del depósito de aceite de lubricación de la perforadora,
  - Ejecutando físicamente el purgado del agua condensada de los tanques acumuladores de presión,
  - Ejecutando físicamente el purgado del agua condensada del depurador del compresor,
  - Ejecutando físicamente el purgado del filtro separador de agua-diésel,
  - Revisando físicamente en la mirilla del depósito que el nivel de refrigerante se encuentre al 75% por encima del mínimo,
  - Revisando físicamente que las llantas se encuentren en condiciones de operación, con birlos y tuercas completos y ajustados,
  - Revisando físicamente que las cuerdas internas y externas de las barras se encuentren libres de deformaciones,
  - Revisando físicamente que la tornillería de la máquina perforadora/unidad rotación y silla se encuentre completa y ajustada,
  - Verificando físicamente que el extintor manual se encuentre vigente, cargado y sin daños en sus seguros, y
  - Verificando físicamente que el sistema de supresión contra incendio se encuentre con seguros y con su verificación vigente.
5. Realiza la inspección física del equipo con el motor encendido:
- Ejecutando las actividades de acuerdo a lo establecido en el manual del fabricante de manera general,
  - Activando el switch máster para energizar el equipo,
  - Aplicando el método de los “3 puntos” al ascender/descender del equipo,
  - Verificando visualmente que en el tablero/display esté libre de alarmas de advertencia,
  - Verificando físicamente que la cabina esté libre de objetos en pasillo/pedales,
  - Verificando físicamente el funcionamiento del claxon del equipo,
  - Revisando físicamente en el tablero del compartimiento de movimientos se encuentre libre de alarmas de advertencia,
  - Revisando físicamente que el equipo esté libre de fugas de fluidos en mangueras y conexiones al ponerse en marcha,
  - Revisando físicamente el funcionamiento de los paros de emergencia activándolo y desactivándolo,
  - Revisando físicamente en la bayoneta/mirilla que el nivel de aceite transmisión se encuentre al 50% por encima del mínimo,
  - Ejecutando movimientos con los joystick/palancas para la prueba de funcionamiento de brazo/alimentador,
  - Verificando físicamente el funcionamiento de luces de tránsito y trabajo,
  - Revisando físicamente el funcionamiento de la alarma de reversa,
  - Ejecutando físicamente la prueba de funcionamiento de frenos de estacionamiento y servicio,
  - Ejecutando giros con el volante hacia ambos lados para asegurar el funcionamiento de la dirección, y
  - Verificando físicamente que los cilindros de dirección se encuentren libre de fugas de fluidos.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

### PRODUCTOS

1. El reporte de inspección del equipo elaborado:

- Presenta el nombre y número de operador que realiza la inspección del equipo,
- Presenta la verificación de partes y componentes del equipo y niveles de fluidos del equipo,
- Describe los golpes de partes y componentes con los cuales recibe el equipo,
- 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,
- Registra los datos de los horómetros iniciales,
- Registra el nivel de combustible del equipo, y
- Describe las condiciones del área de trabajo.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

| CONOCIMIENTOS   | NIVEL      |
|---|------------|
| 1. Identificación de peligros y riesgos en la operación del equipo. | Aplicación |
| 2. Partes y componentes del equipo.                                 | Aplicación |

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

### ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

|                     |  |
|---------------------|--|
| 1. Comunicación:    | La manera en que solicita su orden de trabajo y la forma de interacción con su facilitador para establecer las tareas a realizar durante el turno.   |
| 2. Responsabilidad: | La manera en que realiza una inspección detallada de las partes y componentes del equipo para prever las posibles fallas que afectan la secuencia operativa del proceso de la barrenación larga con base en la plantilla de barrenación y planos topográficos. |

### GLOSARIO

|                    |   |
|--------------------|---|
| 1. Alimentador:    | Ensamble que se compone de silla, cilindro de avance y cables de avance y retorno, cuya función es, empujar la perforadora y retornar la misma al sitio de partida. |
| 2. Cielo:          | Es el techo o parte superior de una obra minera.  |
| 3. Clinómetro:     | Herramienta utilizada para el ajuste de la inclinación del alimentador para la perforación.   |
| 4. Ficha imantada: | Es el instrumento de identificación y ubicación de las personas que se encuentran dentro de la mina por nivel y rebaje.   |

5. Fluidos: Líquidos que utiliza el jumbo para su operación tales como; combustible, aceite de motor, aceite hidráulico, refrigerante y aceite de la transmisión.
6. Horómetros: 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.
7. Perforadora: Este componente es el más importante del equipo por la razón de que cubre las necesidades principales para la explotación y su principal función es taladrar la roca.
8. Pueblo: Proceso de planeación en la cual el facilitador asigna a cada trabajador los trabajos/tareas a realizar durante el turno considerando el lugar de trabajo, equipo a utilizar, herramientas necesarias para la actividad, riesgos y condiciones del lugar de trabajo y los resultados esperados del trabajo terminado.
9. Tabla: Costados de toda obra minera y se designan como; tabla izquierda y tabla derecha.
10. Ventilación del área: Circulación de aire para la disminución de altas temperaturas, concentraciones de polvo, humo y gas en el lugar de trabajo.

| Referencia | Código | Título   |
|------------|--------|--|
| 2 de 2     | E3553  | Operar el equipo mecanizado de barrenación larga |

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

### DESEMPEÑOS

- Realiza el traslado del equipo al lugar de trabajo:
  - Ajustando el canopy, asiento y cinturón de seguridad de acuerdo a las necesidades del operador,
  - Posicionando el brazo y alimentador en modo de traslado con base en PST de la unidad minera,
  - Elevando los estabilizadores traseros y delanteros,
  - Anunciando el traslado del equipo mediante radiocomunicación,
  - Ejecutando el transito del equipo de acuerdo al PST de la Unidad Minera,
  - Cediendo el paso a peatones y vehículos en movimiento,
  - Estacionando el equipo en lugar seguro, y
  - Ejecutando el paro/enfriamiento del motor diésel de acuerdo al tiempo establecido en el manual del fabricante.

2. Verifica el lugar de trabajo:

- Revisando físicamente que el lugar se encuentre libre de condiciones peligrosas/inseguras,
- Revisando físicamente que el piso del lugar se encuentre limpio y raspado,
- Revisando visualmente que el lugar se encuentre iluminado con base en PST de la unidad minera,
- Revisando físicamente la existencia de los servicios de agua y aire,
- Realizando el marcaje de los barrenos en el piso con base en la plantilla de barrenación,
- Revisando físicamente las condiciones de seguridad del nicho del centinela/interruptor,
- Realizando la prueba de dispositivos de seguridad del centinela/interruptor con base en el PST de la unidad minera, e
- Instalando la señalética de restricción al personal no autorizado en la entrada del rebaje y nivel inferior con base en el PST de la unidad minera.

3. Instala el equipo en el lugar de trabajo:

- Sujetando el calcetín del cable a un ancla cercana al centinela/interruptor,
- Solicitando al ayudante el colgado el cable eléctrico en las anclas de las tablas,
- Posicionando el equipo en la ubicación del primer barreno de acuerdo a la plantilla de barrenación,
- Bajando los estabilizadores para nivelar el equipo,
- Realizando la conexión de la ploga al interruptor/centinela,
- Utilizando el detector de voltaje en centinela/interruptor, cable, carcasa y ploga al subir al equipo,
- Realizando la prueba de funcionamiento del dispositivo de corta corriente /botón hongo,
- Realizando la conexión de las mangueras para el suministro de agua, e
- Instalando el cable anti-azotamiento/esposas en la manguera del aire para su conexión.

4. Ejecuta la barrenación:

- Realizando las actividades de acuerdo a las condiciones del macizo rocoso de la unidad minera,
- Alineando el alimentador en la posición del barreno,
- Ajustando la inclinación requerida en los planos topográficos,
- Anclando las puntas de apoyo del alimentador en cielo y piso,
- Realizando la apertura de los servicios de agua y aire,
- Emboquillando el barreno con barra guía/guía de barrena,
- Regulando las presiones de rotación, percusión y avance de acuerdo al macizo rocoso,
- Acoplando las barras complementarias hasta la longitud de barreno,
- Retirando las barras complementarias del barreno terminado,
- Limiando los barrenos de materiales que obstruyen el cargado del explosivo,
- Realizando la barrenación en la secuencia y paralelismo marcados en la plantilla de barrenación, y
- Realizando la barrenación con la inclinación marcada en la plantilla y planos topográficos.

5. Termina los trabajos de barrenación:

- Lavando con agua a presión la pluma de avance y alimentador,
- Posicionando el brazo y alimentador en modo de traslado con base en el PST de la unidad minera,
- Desactivando el suministro de energía eléctrica en el centinela/interruptor,
- Desconectando la ploga del equipo al centinela/interruptor,

- Descolgando de las anclas y enrollando el cable eléctrico en el carrete del equipo,
- Activando los controles para levantar/subir los estabilizadores del equipo,
- Recogiendo las mangueras del agua y aire,
- Recogiendo sus accesorios/insumos/herramientas de trabajo,
- Retirando el equipo del lugar de trabajo al lugar seguro e indicado, y
- Estacionando del equipo de acuerdo al manual de operación del fabricante.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

### PRODUCTOS

1. Los barrenos realizados:
  - Cumplen con los parámetros de diseño de bordo, espaciamiento e inclinación en grados de acuerdo a la plantilla de barrenación,
  - Presentan la longitud indicada en la orden de trabajo,
  - Presentan el encasquillado conforme al PST de la unidad minera, y
  - Están limpios y sin obstrucciones.
2. El reporte final del turno:
  - Especifica los tiempos perdidos por cambios acero de barrenación, fallas mecánicas, eléctricas/por condiciones del lugar de trabajo,
  - Incluye el número de barrenos y metros perforados,
  - Registra los datos de los horómetros al final del turno,
  - Especifica el estado y ubicación donde se encuentra el equipo estacionado,
  - Especifica las condiciones del lugar de trabajo al término del turno, y
  - Describe las observaciones para la continuidad de la operación estable al siguiente turno.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

### CONOCIMIENTOS

1. Variables de control en la barrenación larga.
2. Soporte y reforzamiento de la roca.
3. Perforación del barreno en presencia de Fallas geológicas/Fracturas/Huecos/Bolsas de agua/comunicación de barrenos de exploración.

| NIVEL      |
|------------|
| Aplicación |
| Aplicación |
| Aplicación |

La persona es competente cuando demuestra las siguientes

### RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES

Situación emergente

1. Durante la barrenación larga se presenta inundación/derrumbe/Incendio

Respuesta esperada

1. Detener la operación del equipo, desactivar energía, abandonar inmediatamente el lugar haciendo uso de las salidas de emergencia/llegar a un refugio minero y dar aviso al área correspondiente.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

### ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Limpieza: La manera en que mantiene su lugar de trabajo sin obstáculos, objetos ajenos, basura y desperdicios 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. Bar: Unidad de medida equivalente a 14.5 PSI.
2. Barrido: Expulsión de partículas de roca molida del interior del barreno mediante inyección de agua/aire.
3. Calcetín: Malla metálica instalada en el cable eléctrico que sirve para proteger el cable y ploga del equipo.
4. Centinela: Dispositivo de seguridad para protección de descargas eléctricas a operador y equipo.
5. COS: Centro de Operaciones Seguras.
6. Detritus: Partículas de roca molida producto de una perforación.
7. Dispositivo corta corriente: Mecanismo mediante el cual al ser activado energiza/desenergiza el equipo.
8. Emboquillar: Inicio de un orificio en el macizo rocoso con la máquina perforadora.
9. Macizo rocoso: Roca expuesta previamente raspada para retirarle las capas de roca floja/rezaga etc.
10. Plantilla de barrenación: Planeación de número de barrenos respetando bordos y espaciamiento para la fractura de la roca.
11. Ploga: Conexión utilizada para energizar el equipo al conectarse con corriente eléctrica.
12. Prueba de lámparas: Es el proceso mediante el cual se detectan las posibles fallas de los indicadores luminosos del centinela.
13. PST: Procedimiento Seguro de Trabajo. Documento que contiene la información de procesos y procedimientos con las medidas de seguridad requeridas para cada caso.