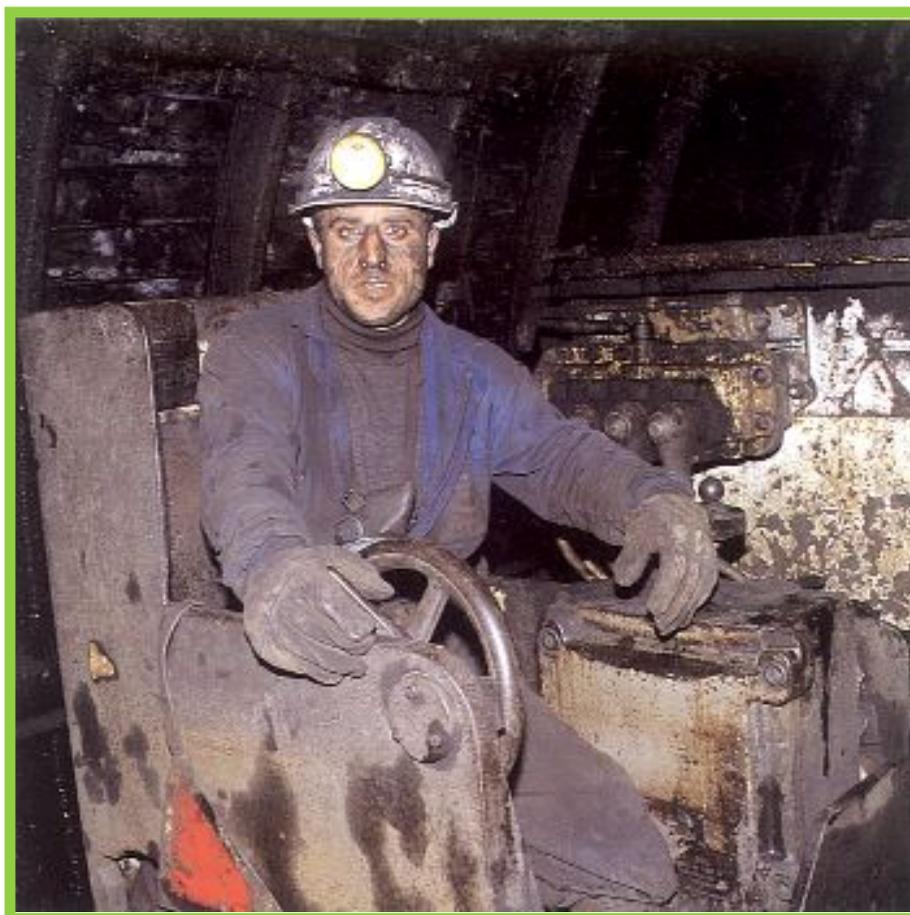


Maquinista de tracción de interior



Introducción

Las estadísticas demuestran que en la minería de interior los más altos índices de siniestralidad se registran en aquellos puestos que están relacionados con el transporte, tanto de personas, como de minerales y materiales.

En la minería, éste es un campo muy amplio, pues abarca el transporte más sencillo, que utiliza la fuerza de la gravedad como energía, el transporte mecánico sobre ruedas, orugas o raíles y el transporte sobre cintas. También se incluyen dentro de esta estadística los accidentes derivados de los traslados de personas andando y los siniestros in itinere.

Por ser uno de los puestos más significativos en la mina de interior, se ha elegido al maquinista de tracción para analizar y evaluar sus condiciones de seguridad y salud. La diversidad antes señalada también caracteriza esta categoría laboral. Por ello se ha decidido elegir un puesto, un lugar y un trabajador concretos. En este caso, Fernando Gutiérrez Martín, maquinista del pozo Calero, en Barruelo de Santullán (Palencia).

Este trabajador realiza las funciones propias de su categoría y, para completar la jornada, otras funciones más alejadas de su puesto. La Evaluación de Riesgos que abordamos a continuación se refiere a este caso específico, pero se podría utilizar como índice de referencia para otros casos similares.

1. Procedimiento y método

Tanto el procedimiento como el método que se va a utilizar en la Evaluación de Riesgos va a ser el mismo que en la primera entrega de estas fichas coleccionables. Se empezará por un análisis del trabajo, para conocer de forma detallada el puesto y su entorno. A ello seguirá una identificación y análisis de los riesgos, que posteriormente serán evaluados. Finalmente, se establecerán medidas correctivas que permitirán eliminar o minimizar esos riesgos.

En cuanto al método, los valores de probabilidad de que ocurra un accidente y las consecuencias en caso de que fuese así se mantienen, así como el nivel de riesgo, las acciones preventivas y la temporalidad de las mismas.

2. Descripción del puesto de trabajo

- Se localiza en el Pozo Calero, situado en Barruelo de Santullán (Palencia).
- Pozo vertical, yacimiento de carbón (hulla grasa). Sin clasificar respecto al grisú, pero con tratamiento de tercera categoría.
- La calificación del puesto de trabajo es la de maquinista de tracción.
- Trabajo realizado exclusivamente en la planta denominada -130 metros. La misión del trabajador es la de atender las labores que en ella se realizan: avance de guía, reparaciones, evacuación de carbón



- o escombros, y suministro de madera o materiales.
- El maquinista dispone de locomotora Trarisa de cinco toneladas, vagones y mesillas.
- Organización del trabajo: relevo de 8 a 15 horas.

3. Datos del operador



- En posesión del carné de maquinista desde hace siete años.
- Siete años de experiencia.
- Conocedor de las normas de seguridad.
- EPI's utilizados: casco, guantes, foco, botas y mascarilla.
- Conocedor del funcionamiento del autorrescador y de los aparatos medidores de gases.
- Ningún curso recibido, sólo formación específica de su máquina de trabajo.

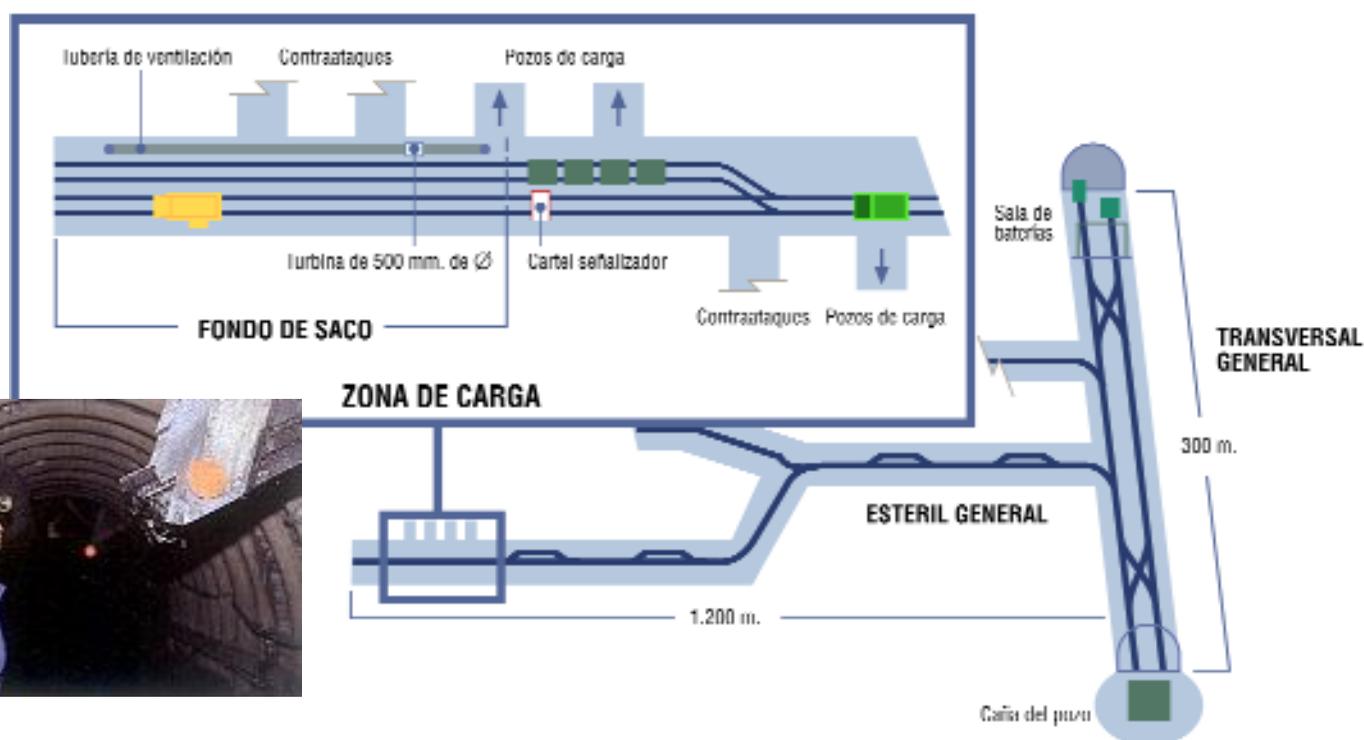
4. Descripción de la maquinaria

- Locomotora Trarisa de acumuladores, cuyas características técnicas son:
 - Peso en servicio: 5 toneladas.
 - Radio mínimo de curvas: 8 metros.
 - Capacidad de arrastre en horizontal (vía seca): 50 toneladas.
 - Velocidad aproximada en horizontal con máxima carga de arrastre (vía seca): 8 Km/h

- Tensión en batería: 96 V.
- Número de elementos: 48.
- Potencia unihoraria de los motores de tracción: 7 Kw.
- Señales acústicas de seguridad.
- Dos motores de tracción suspendidos del chasis con silemblocs de goma y tracción independiente a los dos ejes.
- Transmisión tipo corona-piñón protegida por carcasa estanca.
- Chasis suspendido mediante silemblocs de goma sobre cajas de grasa con rodamientos a rodillos oscilantes y parachoques montados también sobre silemblocs de goma, consiguiendo en conjunto una amortiguación total contra choques y vibraciones en la batería.
- Cabina con asiento y sin techo.
- La regulación de velocidad se consigue mediante un equipo electrónico con tiristores.
- Frenado a las cuatro ruedas mediante freno de barras mecano-manual.
- Equipos eléctricos de construcción antigrisú (modos de protección Ex d o Ex de, según UNE 20320 y UNE 20328) con grados de protección IP 54, certificados por el Laboratorio Oficial José María de Madariaga.
- Elementos adicionales:
 - Polipasto de 3,5 toneladas.
 - Cadena de arrastre de seguridad de 2,5 metros.
 - Gato de cremallera de 10 toneladas.
 - Triángulos reflectantes de seguridad.
- Vagones de tipo GHH de 1.000 litros de capacidad.
- Mesillas para el transporte de madera y materiales.

5. Entorno

La movilidad del trabajo del maquinista hace que el entorno en el que se desarrolla su labor sea muy extenso, abarcando galerías, infraestructuras viarias y condiciones ambientales.



• Galerías e infraestructuras viarias

- Transversal general
 - Galería en roca
 - Sección 2UA (aproximadamente 9 metros cuadrados) posteoado con cuadro metálico de 29 kilos/metro, y un metro de densidad de posteo
 - Dos vías de 20 kg/metro con dos cambios de escape. Buen estado de las vías en general, con eclisado de las juntas
 - 300 metros de longitud
 - Cunetas para evacuación de agua
 - Los gálibos se adaptan al artículo 52 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera
 - Sala de baterías ubicada en la culata
 - Instalación eléctrica para un rectificador de carga de baterías, con dispositivo de corte de corriente en ausencia de ventilación
 - Luminarias fluorescentes
 - Polipasto para cambio de baterías
 - El conjunto de la sala de baterías respeta la ITC 09.0.08
- Estéril general
 - Galería en roca
 - Sección 1UF posteoado con cuadro metálico de 29 kilos/metro, y 0,5 metros de densidad de posteo
 - Una vía de 20 kg/metro, con cuatro apartaderos, cambio de entrada y salida de 80 metros de longitud. Estado normal, con eclisado de juntas
 - 1.200 metros de longitud
 - Fondo de saco de 50 metros al final, con ventilación secundaria soplante
 - Los gálibos se adaptan al artículo 52 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera
- Zona de carga:
 - Dos boca-rampas de madera para carga de carbón
 - Varias boca-rampas viejas inutilizadas
 - Contraataques sin ventilar perfectamente señalizados y tapados



• Condiciones medioambientales

- Transversal general
 - Ventilación primaria suficiente (aforos 17 m³/sg)
 - Temperatura en función de la exterior
 - Iluminado con luminarias fluorescentes
 - Labor de Clase 1 de polvo
- Estéril general
 - Ventilación primaria suficiente hasta la zona de carga
 - Fondo de saco ventilado con ventilación secundaria soplante mediante un electroventilador acoplado a una tubería de 500 mm. de diámetro.
 - En la zona de carga, el metano se controla con metanómetros MSA de lectura directa y aviso luminoso del peligro
 - La temperatura oscila entre los 16 y los 22 grados
 - Controles medioambientales recogidos en los libros de aforo y control de gases, cuyos valores son asumibles dentro de la legislación vigente
 - Labor de Clase 1 de polvo
 - Nivel de ruido por debajo de los 80 decibelios. En la zona de carga el nivel se aproxima a los 80 decibelios, que puede superar en el fondo de saco al trabajar barrenistas y con las turbinas en funcionamiento

6. Fases del trabajo

Las características del trabajo desempeñado por el maquinista de tracción hacen aconsejable clasificar las fases según se desarrollen en un punto fijo o en circulación por la planta del pozo:

		TIEMPOS		
En un punto fijo	A Preparar la locomotora en la sala de baterías	20 min.*	Identificación del riesgo	Quemaduras, electrocución, golpes, atrapamientos, sobreesfuerzos, caídas
	B Preparar material en el embarque, ayudado por el embarcador	30 min.		Atrapamientos, golpes, choques, caídas al mismo nivel
	C Ayudar a dar tira de madera y descargar el sobrante en galería	30 min.		Atrapamientos, golpes, choques, sobreesfuerzos, polvo, gases y ruidos
	D Preparar y cargar carbón ayudado por cabrestante con cable de mando	15 min.		Golpes, atrapamientos, polvo, ruido, proyecciones, asfixia, explosiones, caídas
	E Limpiar galería en la zona del pozo de carga	15 min.		Sobreesfuerzos, golpes por caídas de objetos
	F Maniobra de encarrilamiento	15 min.**		Atrapamientos, choques, golpes, sobreesfuerzos, cortes, aplastamientos
En circulación	G Trasladar mesillas de madera, materiales y vagones vacíos al frente de trabajo	20 min.		Caídas, golpes, atrapamientos, choques, aplastamientos
	H Transportar carbón al embarque	120 min.		Caídas, golpes, atrapamientos, choques, aplastamientos
	I Transportar vagones vacíos al frente	125 min.		Caídas, golpes, atrapamientos, choques, aplastamientos

* Estos tiempos aproximados de dedicación diaria están calculados estableciendo diez minutos para bajar y subir al puesto de trabajo, y 20 minutos de descanso.

** 15 minutos, prorrateo de un descarrilamiento semanal.



7. Evaluación de Riesgos*

Fases	Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Nivel de riesgo
A	Quemaduras	1	1	1 Trivial
	Electrocución	1	10	● 10 Moderado
	Golpes	5	1	5 Tolerable
	Atrapamientos	3	3	9 Tolerable
	Sobreesfuerzos	1	1	1 Trivial
	Caídas	1	1	1 Trivial
B	Atrapamientos	3	3	9 Tolerable
	Golpes	5	3	● 15 Moderado
	Choques	5	1	5 Tolerable
	Caídas al mismo nivel	3	3	9 Tolerable
C	Atrapamientos	3	3	9 Tolerable
	Golpes	5	3	● 15 Moderado
	Choques	1	3	3 Trivial
	Sobreesfuerzos	3	3	9 Tolerable
	Polvo	-	-	Clase 1
	Gases	1	10	● 10 Moderado
	Ruido	-	-	- 80 dB(A)
D	Golpes	5	3	● 15 Moderado
	Atrapamientos	3	5	● 15 Moderado
	Polvo	-	-	Clase 2
	Ruido	-	-	- 80 dB(A)
	Proyecciones	5	1	5 Tolerable
	Asfixia	1	10	● 10 Moderado
	Explosiones	1	10	● 10 Moderado
	Caídas	3	3	9 Tolerable
E	Sobreesfuerzos	3	1	3 Trivial
	Golpes por caídas de objetos	1	1	1 Trivial
F	Atrapamientos	3	7	● 21 Moderado
	Choques	3	3	9 Tolerable
	Golpes	3	3	9 Tolerable
	Sobreesfuerzos	5	3	● 15 Moderado
	Cortes	3	3	9 Tolerable
	Aplastamientos	3	7	● 21 Moderado
G	Caídas	3	3	9 Tolerable
	Golpes	3	3	9 Tolerable
	Atrapamientos	3	7	● 21 Moderado
	Choques	3	3	9 Tolerable
	Aplastamientos	3	7	● 21 Moderado
H	Caídas	3	3	9 Tolerable
	Golpes	3	3	9 Tolerable
	Atrapamientos	3	7	● 21 Moderado
	Choques	3	3	9 Tolerable
	Aplastamientos	3	7	● 21 Moderado
I	Caídas	3	3	9 Tolerable
	Golpes	3	3	9 Tolerable
	Atrapamientos	3	7	● 21 Moderado
	Choques	3	3	9 Tolerable
	Aplastamientos	3	7	● 21 Moderado

(*) Para los cálculos, ver los cuadros de la ficha nº 1 (Palista de Canteras), páginas 2 y 3.

8. Medidas y acciones preventivas

Fase

Normas Específicas de Régimen Interno

A

- Las locomotoras irán provistas de sus correspondientes luces.

B

- El enganche y desenganche de los vagones se hará siempre con el tren parado y la locomotora bien frenada, no metiendo la cabeza entre los mismos ni las manos entre los topes. Los enganches y desenganches se harán siempre con la cabeza fuera de los vagones y las manos por debajo de los topes.
- Las maniobras en los ensanches deben hacerse con las máximas precauciones y a velocidad reducida.
- Se debe evitar siempre que sea posible las maniobras de retroceso. En el caso de que sea imprescindible realizarlas, se debe colocar una persona en la cabeza del tren, para dar las oportunas señales al maquinista, enganchar los vagones a la locomotora y evitar su marcha a la deriva.
- La operación de trancar los trenes se debe hacer de forma general en lugares amplios y seguros.

D

- En el transporte con tornos (fundamentalmente en el cargue de carbón), el encargado del manejo pondrá especial atención en que no haya ninguna persona a lo largo de todo el recorrido del cable.
- Se debe evitar siempre que sean posibles las maniobras de retroceso. En el caso de que sea imprescindible realizarlas, se debe colocar una persona en la cabeza del tren, para dar las oportunas señales al maquinista, enganchar los vagones a la locomotora y evitar su marcha a la deriva.
- La operación de trancar los trenes se debe hacer de forma general en lugares amplios y seguros.

F

- Para encarrilar un vagón, a mano o por medio de palancas, hay que tener la máquina desembragada y bien frenada, así como trancar siempre el vagón.
- Antes de encarrilar un tren todo el personal que viaje en él deberá descender del mismo, y todo el personal que no tenga que intervenir en la labor de encarrilamiento deberá mantenerse apartado del lugar donde se realiza esa operación.

Normas Generales

- Queda terminantemente prohibido circular en el interior de los vagones que no estén destinados a ese fin.
- Se prohíbe arrastrar más de 25 vagones.
- Salvo en maniobras, queda terminantemente prohibido transportar los vagones a "tope".
- El maquinista pondrá en conocimiento inmediato cualquier avería o anomalía existente en la máquina o galería de arrastre que pueda entorpecer el transporte o suponga algún riesgo.
- Cuando un tren se cruce con personal en su trayecto, el maquinista deberá disminuir las velocidades, o parar si es preciso, de modo que no suponga ningún peligro. También deberá disminuir la velocidad en las curvas y en todos aquellos lugares en que las circunstancias lo aconsejen.
- No se manejarán nunca las locomotoras desde fuera de sus cabinas. Está prohibida la subida y bajada en marcha de los trenes, así como viajar en los topes con la excepción del enganchador, que podrá viajar en último tope del tren.
- Si el maquinista no tiene ayudante, el vagón de cola irá señalizado, para tener en todo momento el control del tren.
- Se prohíbe topetar contra las puertas de ventilación.
- Si se han de abrir las puertas de ventilación por el personal que circule en las máquinas, se deberá de detener el tren antes.
- Los vagones en los ensanches deben dejarse suficientemente apartados de los cambios, y se dejarán debidamente trancados, forrados y señalizados.



Medidas correctoras complementarias

Fase	Fase
<p>A</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los trabajadores estarán dotados de guantes antiácidos y gafas protectoras. • Revisión periódica de las partes eléctricas con probabilidad de contacto directo o indirecto. • Revisión periódica del polipasto utilizado para elevar las baterías. • Formación al trabajador sobre la realización de esta operación (colgar la batería, ajustarla a la locomotora y ajustar la tapa de la batería). 	<p>D</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar subirse al vagón al cargar. • Dotar a los pozos de contratarima o tarima metálica. • Evitar el polvo durante la carga con aspersores de agua. • Tomar muestras de polvo con la periodicidad marcada en la normativa (ITC 04.8.01, apartado 2.7). • Tomar muestras de ruido con la periodicidad marcada en la normativa (Real Decreto 1316/89). • Dotar al maquinista de información, protectores auditivos y controles médicos. • Dotar al maquinista de gafas de seguridad.
<p>B</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se dotará al maquinista de ramalillos o cadenas de enganche cuando los ganchos normales no se puedan utilizar. • Se dotará al maquinista de calzos de madera para inmovilizar los vagones. • Formar al embarcador sobre esta clase de trabajo. • La velocidad de la maniobra no superará los 4 Km/h. (una persona andando). • En transportes especiales, dotar al maquinista de la ayuda de un enganchador. 	<p>F</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dotar al maquinista de encarriladeras para los casos sencillos. • Aislar los vagones descarrilados. • Proporcionar al maquinista la ayuda de un compañero si los encarrilamientos son complicados.
<p>C</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dotar de mandiles de protección de golpes. • Formar al maquinista en el sistema de dar tira. • En caso de piezas muy pesadas, dotar de ayuda al maquinista. • Situar el cable de mando en lugar accesible. • Tener control visual permanente sobre el torno y el cable de arrastre. 	

Medidas Correctoras Generales

- Establecer los límites máximos de arrastre de vagones para cada locomotora en función de su potencia, peso y capacidad de frenado, así como del tipo de recorrido.
- Delimitar zonas de maniobra a "tope" y establecer un sistema de trabajo para llevarlas a cabo con seguridad.
- Señalizar los vagones que queden aparcados.
- Dotar a la infraestructura viaria de señalización reflectante en todos los tramos difíciles o conflictivos (curvas, cruces, estajas, reducciones de gálibos, etc.).
- El maquinista procurará ir sentado, no sacará ninguna parte del cuerpo fuera del gálibo de la locomotora. Dotar al enganchador de estribo.
- El vagón de cola siempre irá señalizado.
- Se señalarán las puertas de ventilación y sus mandos de accionamiento, procurando instalar medidas de aviso preventivo.
- Delimitar con señalización reflectante la zona de aparcamiento de trenes en los cambios.
- Disponer de planes de evacuación en caso de invasión de gases.
- Revisión periódica de los aparatos de control de los gases.
- Reparar las vías para evitar pendientes inadecuadas y así evitar trancar los vagones.
- Durante la reparación de pendientes, señalar los tramos de forma visible.
- Mejora ergonómica de la cabina de la locomotora: puesto del conductor orientado a la dirección de la marcha.
- Dar cumplimiento a la L.P.R.L., en su artículo 19 referido a formación de los trabajadores.

Estas fichas han sido realizadas con el patrocinio de:



MINISTERIO DE ECONOMÍA