



CUADERNO DE INSTRUCTOR

MÓDULO: INTRODUCCIÓN A LA OPERACIÓN DE ACUÑADOR MECANIZADO

PROGRAMA: OPERADOR DE FORTIFICACIÓN E INFRAESTRUCTURA AVANZADO MINA SUBTERRÁNEA

Una iniciativa de:



Con la asesoría experta de:

Innovum | FCH
FUNDACIÓN CHILE

Contenido

MÓDULO: INTRODUCCIÓN A LA OPERACIÓN DE ACUÑADOR MECANIZADO	3
1. Nociones básicas de operación de acuñador mecanizado.	3
1.1. Inspección de inicio de turno.	3
1.2. Prueba de Movimientos Básicos.	7
1.3. Revisión del sistema de luces del equipo.	7
1.4. Procedimientos e Instructivos.	7
1.5. Terminologías.	8
1.6. Medidas de control para determinar realizar tarea de acuñadura.....	9
1.7. Traslado con Escolta.....	10
1.8. Mecanismos de Rodado.	11
Actividad 1: Información de características y revisiones relevantes a través del libro de instrucción y presentaciones.....	14
2. Operación de equipo acuñador mecanizado.	17
2.1. Identificar comandos acordes a sus movimientos.	17
2.2. Puntos Críticos del equipo.....	19
2.3. Destrezas del operador.	21
2.4. Aplicar los radios de acción y sus peligros de operación.....	22
2.5. Traslado del equipo acuñador mecanizado.	25
2.6. Condiciones para el término de la labor.....	29
2.7. Identifica componentes del Sistemas Extinción:.....	30
Actividad 3: Información respecto de buenas prácticas operativas de los sistemas de control a distancia en sus traslados y operación utilizando la gama de recursos.	34
Fuentes referenciales.....	37

MÓDULO: INTRODUCCIÓN A LA OPERACIÓN DE ACUÑADOR MECANIZADO

1. Nociones básicas de operación de acuñador mecanizado.

Aprendizaje esperado: Inspeccionar y reconocer partes principales del equipo para determinar operación.

Conceptos Claves

INSPECCIONAR COMPONENTES CLAVES PARA DETERMINAR OPERACIÓN DEL EQUIPO

APLICAR HERRAMIENTAS BAJO LOS PARÁMETROS DE PROCEDIMIENTOS E INSTRUCTIVOS

IDENTIFICAR COORDINACIONES Y RESGUARDOS PARA UN TRASLADO EFICIENTE

Realizar inspección de inicio de turno.
Prueba de movimientos básicos.
Revisión de sistema de Luces

Procedimientos e Instructivos, Terminologías.

Traslado con escoltas
Mecanismos de Rodados.
Distancias de traslado

Introducción:

Los acuñadores mecanizados, son máquinas creadas para evitar la exposición del trabajador ante la tarea de acuñadura, sobre todo cuando se realizan desarrollos horizontales de construcción de túneles en faenas mineras subterráneas.

Siendo su principal objetivo, proteger la vida y aliviar el trabajo de acuñadura manual por el gran tamaño de rocas que suelen estar sueltas o caer desde las estructuras del macizo rocoso.

Estos equipos brindan un gran apoyo a las labores productivas, facilitan el trabajo y logran alta eficiencia en esta función de desprendimiento de rocas de gran tamaño.

Este equipo debe ser operado por personal calificado entrenado teórico y práctico en su funcionamiento.


1.1. Inspección de inicio de turno.

- La inspección de inicio de turno es vital para determinar si el equipo está en óptimas condiciones de operación o simplemente para determinar no operar con el equipo si este no cumple con el estándar operativo.

- La revisión debe realizarse a conciencia por el operador, ya que la tarea que desempeñara es exponerse en las cercanías a la caída de rocas desde el macizo rocoso, por lo tanto, el equipo al quedar averiado en estas condiciones no se podrá intervenir en el área de trabajo por el riesgo que reviste esta tarea.
- Debe asegurar la ejecución del check list del equipo y dejar las observaciones correspondientes de sistemas o componentes anómalos para que sea intervenido por mantenedores este reporte oportuno es de vital importancia para la continuidad del proceso de acuñadura mecanizada.
- Revisiones del equipo.
- El equipo debe encontrarse completamente detenido, antes de realizarle la revisión.
- Deben realizarse inspecciones visuales tanto de la estructura como de las condiciones generales del equipo (Ejemplo: extintores, luces, rodados, correas, puertas, etc.)
- Para poner en funcionamiento el equipo, el operador debe estar a una distancia que asegure no ser golpeado por el equipo
- El operador debe estar acompañado de un segundo operador, quien deberá estar atento a cualquier condición o suceso que pueda ocurrir, ubicándose en un lugar seguro.
- Probar el perfecto funcionamiento del sensor de inclinación de la consola.
- Chequear que los extintores manuales e incorporados se encuentren en condiciones para percutir o activar.
- Chequear paradas de emergencia en consola y en equipo.
- Revisar el correcto funcionamiento de la consola de comandos.
- Revisar los niveles tanto de aceite, refrigerante y petróleo.
- Poner en funcionamiento el equipo y revisar el estado de las alarmas.
- Mantener limpio el comando remoto (consola) y el panel del equipo.
- Mantener cargadas las baterías de la consola y monitor inalámbrico.
- Se debe realizar el reporte del equipo siempre e ingresar al sistema OPMIN.
- Se debe entregar a Sala COM, datos de operación de equipos.

- Es responsable del operador la revisión del engrase y niveles del equipo a entrada de turno.
- Es obligación del operador realizar Chuck List completo cada vez que utilice este equipo.
- Las Cámaras y el Monitor inalámbrico permanecerán en oficina del Supervisor del área cuando no se utilicen o en cambios de turnos.
- Sí se instala monitor y cámaras, siempre antes de poner en servicio instalar batería desde el cargador del equipo que se encuentra en compartimiento de control.
- Si durante la operación o traslado del equipo se descarga la batería o se debe inspeccionar, se debe detener el motor del equipo probando energía cero por movimiento súbito.

Imagen de una plantilla de chequeo diario del equipo.

INSPECCIÓN DE EQUIPO ACUÑADOR MECANIZADO EN MINA SUBTERRÁNEA			
NOMBRE: <input style="width: 150px;" type="text"/>		TURNO: <input style="width: 50px;" type="text"/>	
Nº EQUIPO: <input style="width: 50px;" type="text"/>	ÁREA: <input style="width: 100px;" type="text"/>	FECHA: ____/____/____ (Marque con una X)	
Lista de Verificación			
INSPECCIÓN DE FUNCIONAL	ESTADO		OBSERVACIONES
	SI	NO	
Niveles (aceite motor, diesel y refrigerante)			
Sistemas de Frenos (Servicio y Estacionamiento)			
Sistemas de Bloqueos mecánicos			
Dirección			
Funcionamiento correcto de subir-bajar			
Marcadores - indicadores			
LUCEs (Delanteros, Traseros y Direccional)			
Bocinas			
Filtros de aire, saturación			
INSPECCIÓN ESTRUCTURAL	ESTADO		OBSERVACIONES
	SI	NO	
Brazo hidráulico			
Cadenas de Rodado.			
Mangueras hidráulicas			
Estado de las cadenas			
Pernos y tuercas visual en cadenas			
Pasadores en General			
Fugas en cilindros y mangueras			
Fugas en cilindros y mangueras			
INSPECCIÓN GENERAL.	ESTADO		OBSERVACIONES
	SI	NO	
Luces en general			
Luces Tablero Control			
Cámara de TV en control remoto			
Comandos del control remoto.			
Estado de la consola y equipos de seguridad.			
Pisaderas y Pasamanos			
Estado de manillas, molduras, chapa de cierre puerta			
INSPECCIÓN SISTEMAS DE SEGURIDAD	ESTADO		OBSERVACIONES
	SI	NO	
Extintor manual e incorporado			
Sistema de extinción del equipo remoto.			
Salidas de emergencia			
CONDUCTAS INACEPTABLES O ACTITUDES TEMERARIAS			
Operar Equipo en Mal Estado, Operar Equipo en Rampas mayores a 15 %			
Operar Equipo con Presencia de Peatones en el área de trabajo			
Operar Equipo Anulando Sistemas de Seguridad			
Operar Equipo Sin Licencia de Conducir requerida			
Trabajar en Equipo Sin Bloquear con Tarjeta Candado ó Sistemas Mecánicos			

1.2. Prueba de Movimientos Básicos.

- La prueba de movimientos básicos es de mucha importancia para el buen funcionamiento del equipo acuñador mecanizado,
- Estas pruebas se deben realizar cada turno y cada vez que el equipo se utilizara, sobre todo en la tarea de acuñadora por el riesgo que reviste la ejecución de esta tarea.
- Los movimientos que se deben revisar son:
 - A.- Dirección.
 - B.- Traslación.
 - C.- Frenos del Equipo.
 - D.- Sistema telescópico de la pluma o boom.
 - E.- Sistema articulación de la garra o cuña.
 - F.- Sistema de luces del equipo delanteras y traseras.
 - G.- Sistema de rodados del equipo. (Cadenas)

1.3. Revisión del sistema de luces del equipo.

- Para el trabajo en minería subterránea es de importancia tener buena iluminación tanto de trabajo y traslados traseras y delanteras.
- Además, hay que dar mucha importancia a las luces direccionales del equipo. Estas por indicarnos el movimiento que se está ejecutando.
- Recuerde que las luces direccionales son exigencias del DS.132, que estipula que todo equipo que transite en forma bidireccional. Debe poseer estas luces que indiquen el movimiento que se ejecuta. (Esto significa que tiene igual cantidad de velocidades hacia adelante y hacia atrás).

1.4. Procedimientos e Instructivos.

- Los procedimientos estipulan la forma de ejecutar tareas en el global del área que abarca el equipo para controlar su accionar evitando riesgos e identificando peligros para controlar el trabajo en específico del equipo y el entorno.
- Los instructivos son documentos que describen el paso a paso de la tarea en la ejecución y los resguardos para proteger al operador.
- Etapas de procedimientos.
- A.- Establecer los peligros, las normativas y medidas preventivas que se estiman necesarias para controlar los riesgos y mantener las labores acunadas. Este reglamento debe ser conocido y aplicado en terreno por todas las personas que ejecuten. O tengan relación con el trabajo de acunadura.
- Siendo responsabilidad de los Jefes de Operaciones, Jefe General de Turno y
- Difundir el presente Reglamento a todo el personal que utilice el equipo y este en la cercanía de su operación.

1.5. Terminologías.

- **Acunadura:** Técnica para detectar y botar rocas sueltas, así se evita que caigan imprevistamente y provoquen lesiones y daños materiales. Se debe acunar, las veces que sea necesario.
- **Acunador o Barretilla:** herramienta de aluminio la cual posee en uno de sus extremos una punta y en el otro una paleta, con la cual se detectan y eliminan planchones o rocas sueltas.
- **Planchón:** Roca suelta de mayor envergadura en una sección de la galería puede ser techo o caja.
- **Gredal:** Equipo Mecanizado que realiza en tareas de acunadura.
- **Consola:** Sistema electrónico inalámbrico que permite controlar los movimientos de operación de acunadura y traslado del equipo alcanzando una distancia máxima 100 metros su señal.
- **Desgarrador:** Accesorio del equipo Gredal que permite acunar ingresando por nido aire o lajas botando estructuras mayores de roca evitando la sobre excavación del área.
- **Culo:** Parte del tiro queda en la roca ínsito después de una tronadura.
- **Chimenea:** Labor vertical utilizada en mina subterránea para el paso de tubería, ventilación e insumos y vías de evacuación.

- **Galería:** Desarrollo horizontal, el cual sirve para transporte de vehículo, personal y avance de la mina.
- **Pique:** Labores verticales destinadas para el transporte de mineral desde un sector a otro.

1.6. Medidas de control para determinar realizar tarea de acuñadura.

- El encargado del área como supervisor o persona a cargo debe realizar en conjunto con sus trabajadores lo siguiente.
- Una inspección del sector en donde se trabajará.
- Deberá en conjunto a sus trabajadores realizar ART y portar Libreta de los Riesgos Críticos.
- El Supervisor de Primera Línea, será el encargado de decidir si la acuñadura se realizara de forma manual o mecanizada, según la condición del sector a acuñar.
- Revisión del equipo acuñador mecanizado, realizando el check list.
- Revisión de acuñadores con los cuales se desarrollará la tarea.
- Aplicar confinamiento o segregación del área, antes de comenzar la actividad.
- Controlar el estado de herramientas y uso de los EPP, elementos de protección personal.
- De ser necesario la acuñadura en altura, designara un operador y utilizara un equipo de levante.
- El Supervisor de Primera Línea deberá cerciorarse que el operador realice una inspección del equipo y deberá constatar las condiciones estructurales del canastillo de trabajo, su afianzamiento al equipo de levante, el estado y número de puntos de anclaje.
- Despejar los accesos al lugar a acuñar, para instalar equipo de levante con plataforma y techo que permita alcanzar una mayor altura.
- Instalará equipos auxiliares de iluminación, como focos halógenos cuando sea necesario.
- Verificar visualmente o con algún instrumento estado la ventilación, pisos y nivel de agrietamientos en el sector, roturas, cercanas con otras labores y tomar las medidas preventivas necesarias tales como, la construcción de tapados, el uso de arnés y cola de seguridad cuando se trabaje en altura.
- Solicitará des energizar, retirar y/o proteger cajas e instalaciones eléctricas, con el propósito de evitar contactos eléctricos con el acuñador o rocas que caigan.

- Cortar suministros en los puntos señalizados dejando su tarjeta de bloqueo y proteger las cañerías de agua y aire, desacoplando mangueras y dejando válvulas abiertas para descargarlas en el sector involucrado en la tarea.
- Toda Acuñadura en galerías se debe efectuar desde un lugar seguro y estable (acuñado o fortificado), asegurando estabilidad de techo para luego asegurar las cajas y proceder avanzar, ubicándose siempre bajo sector ya acuñado o sin peligro de caída de rocas.
- Para galerías en desarrollo, cada vez que se realice una la tronadura de avance, se debe inspeccionar el sector, por posibles desprendimientos de rocas sueltas, regar el túnel en techo y cajas, con el fin de descubrir planchones abiertos y sueltos, para luego proceder a realizar la acuñadura de rigor.
- Retirar a todo el personal ajeno a la operación.

1.7. Traslado con Escolta.

- Si se traslada de un nivel a otro donde exista tránsito compartido debe hacerse con escolta vehicular (camioneta para escolta de equipos).
- El operador debe ir maniobrando el equipo de la siguiente forma:
 - A.- El traslado se debe realizar con el brazo acuñador en punta y con luz roja direccional del equipo.
 - B.- El interruptor de selector de Traslado y Movimiento debe posicionarse en la opción traslado.
 - C.- La distancia mínima entre el equipo y el operador deben ser 5 metros y la máxima de 10 metros para no perder visión y control del equipo.
 - D.- Bajando rampas, el operador deberá permanecer detrás del equipo coordinado con la escolta a una distancia prudente y sin perder la visión del pick up de la camioneta escolta.
 - E.- Subiendo rampas, el operador deberá permanecer detrás del equipo coordinado con la escolta a una distancia prudente y sin perder la visión del pick up de la camioneta escolta.
 - F.- En zonas horizontales, el operador deberá permanecer detrás del equipo, caminando con todas las precauciones y manteniendo las distancias señaladas, para controlar el equipo.

G.- Ante cualquier falla del equipo, el operador debe detener el equipo, deteniendo el motor comprobando energía cero, avisando a su supervisor, quien llamará a personal mecánico para solucionar el problema o falla.

H.- Al encontrarse con peatones durante el traslado, debe detener el motor del equipo probando energía cero por movimiento súbito y dar preferencia de paso a las personas, ara luego continuar con el traslado

I.- En caso de emergencia, se debe detener el motor del equipo probando energía cero por movimiento súbito estacionando a un costado de la galería, en un lugar. Amplio, para dar pasó a los vehículos o personas que intervengan en dicha emergencia.

J.- Si existe la opción de tener habilitado cámaras y monitor, debe respetarse los puntos anteriormente señalados.

K.- El operador debe tener una comunicación constante con la escolta en todo momento.

1.8. Mecanismos de Rodado.

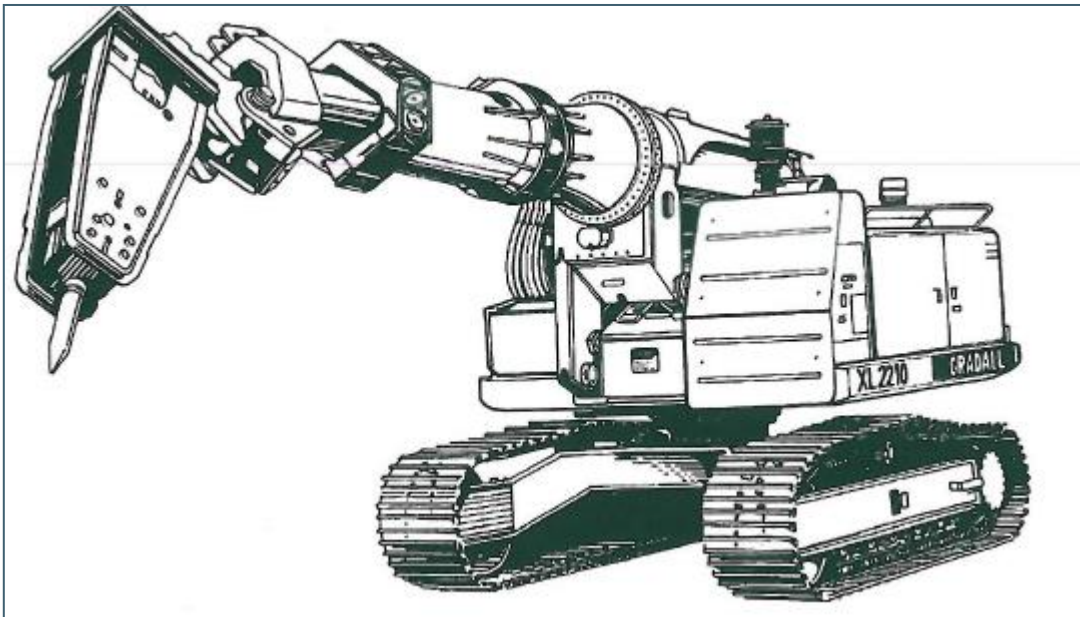


figura 1

El rodado de este equipo es vital para su funcionamiento el que debe ser inspeccionado en su condición de grasa, su estado para rodar el desgaste de sus cadenas, inspeccionar los polines de rodado y escuchar si están sueltos o dislocados. (ver figura 1)

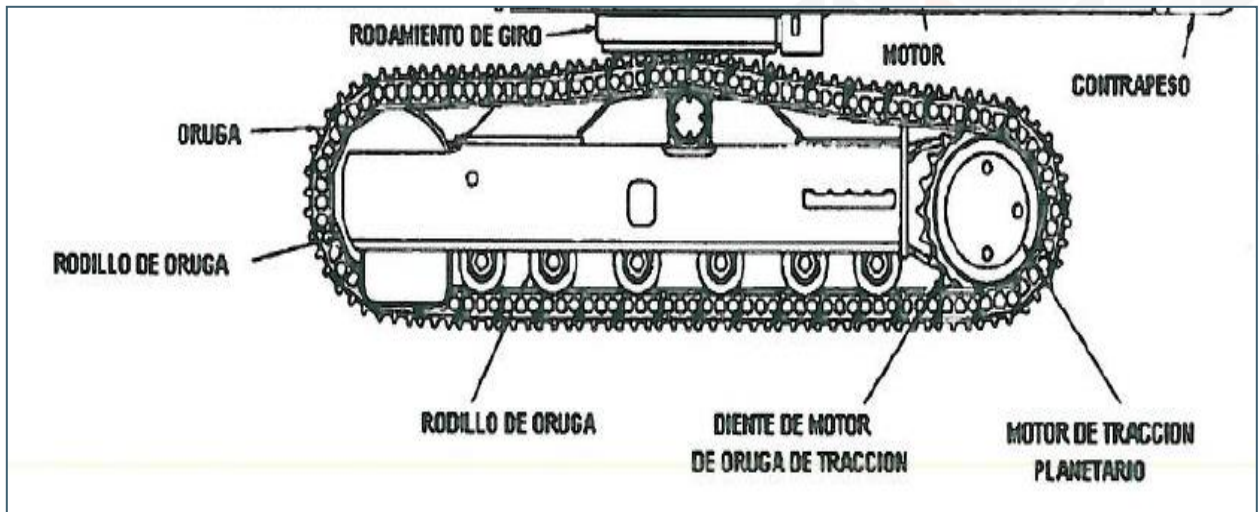


figura 2

- Puntos que deben, revisar o fijarse en sus sonidos cuando en el equipo se ejecuta prueba de movimientos básicos. (ver figura 2 y 3)
- Se grafican puntos con siglas y sus significados para suministros de lubricantes y las numeraciones del equipo son los puntos de grasas para lubricación de los componentes móviles.

SIMBOLOS

AF	ANTI-CONGELANTE
CG	Grasa
DF	Petroleo
EO	Aceite de Motor
GL	Grasa coronas abiertas
GO	Grasa multiproposito
HF	Aceite hidraulico

Limpie los fiittings antes de lubricar
Periodicidad dependerá del ambiente de trabajo
Chequear niveles en frio
Chequear filtros de aire todos lo pre-turnos
Chequeat estado de housing de filtros
Para el servicio extender el boom en su totalidad

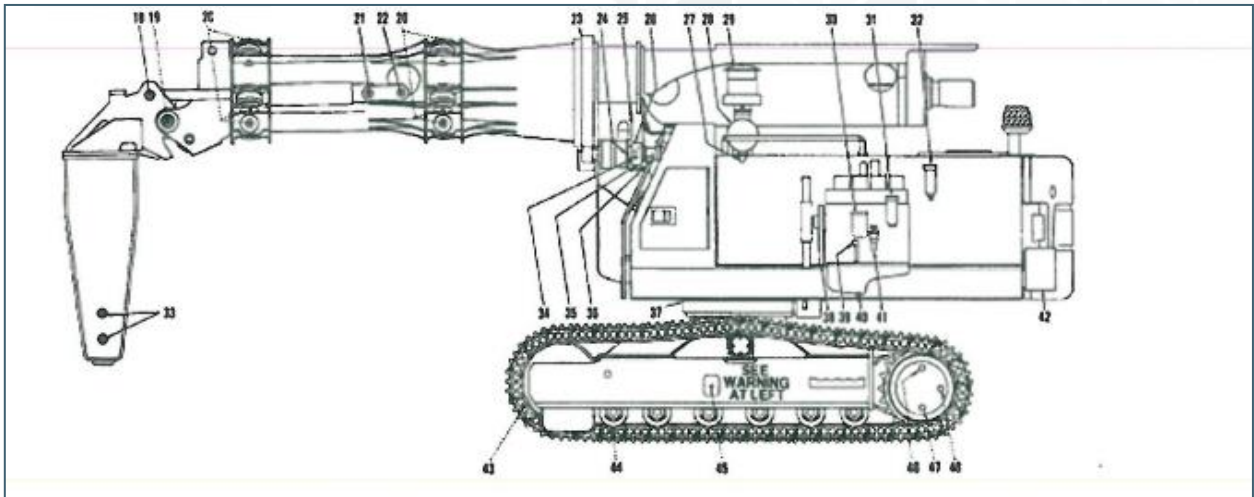


figura 3

Distancias de traslado.

Las distancias de traslado son relevantes de analizar ya que el equipo por su forma de rodado peso del equipo, pistas de transito condiciones de agua barro sobre exponen al equipo a desgastes prematuros por lo que las distancias aconsejables para un traslado sin ocasionar daños estructurales al rodado no deben pasar más allá de 1000Mts. A baja velocidad para evitar sobre calentamiento del componente en el rodado.

Repaso de Conceptos Claves

INSPECCIONAR COMPONENTES CLAVES PARA DETERMINAR OPERACIÓN DEL EQUIPO

APLICAR HERRAMIENTAS BAJO LOS PARÁMETROS DE PROCEDIMIENTOS E INSTRUCTIVOS

IDENTIFICAR COORDINACIONES Y RESGUARDOS PARA UN TRASLADO EFICIENTE

Realizar inspección de inicio de turno.

Prueba de movimientos básicos.

Revisión de sistema de Luces

Procedimientos e Instructivos, Terminologías.

Traslado con escoltas

Mecanismos de Rodados.

Distancias de traslado

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE



Actividad 1: Información de características y revisiones relevantes a través del libro de instrucción y presentaciones.

- **Estrategia Metodológica**
Se apoyarán con las presentaciones y videos operacionales del equipo para destacar las características relevantes.
- **Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

Estrategia de implementación:	Aplica
Recursos Plataforma Web	
Explicación Demostrativa en Aula	✓
Recurso Audiovisual	✓
Videos de operación.	✓
Formulación de Preguntas	✓
Trabajo en Sala de Clases	✓
Otros (especificar)	

Objetivo

- Detectar conceptos fundamentales de diferentes tipos de mantenimientos, chequeos, componentes y traslados del equipo.

Materiales y recursos

- Cuaderno del participante.
- PC y proyector.
- Acceso a Internet.
- Información de PPT.
- Simuladores de operación remota de equipos.

Descripción de la Actividad: Los alumnos utilizarán manuales libros y videos para desarrollar esta etapa de identificaciones que se solicitan agrupados de a dos personas.



Etapa	Especificaciones
Inicio	<p>La siguiente actividad consiste en que los participantes, guiados por el instructor, realizan lo siguiente: Agrupados de a dos revisarán la información para describir cualidades del equipo y realizarán informe final.</p> <p>Se forman grupos con un número de participantes acorde al total de asistentes a la actividad de aprendizaje. (De 2 a 5 participantes promedio)</p>
Desarrollo de la actividad	<p>El instructor debe seguir las siguientes indicaciones para el desarrollo de la actividad:</p> <p>Hacer una breve introducción a lo que deberán alcanzar los participantes como resultado</p> <p>Entregar indicaciones de seguridad y velar por la adecuada aplicación de los controles críticos. El instructor es responsable de la correcta identificación, evaluación y controles de riesgos con relación a la actividad.</p> <p>Describe paso a paso la actividad de aprendizaje, de manera que los participantes cumplan sin inconveniente lo que Ud. ha planificado para ellos.</p> <p>Ejemplo:</p> <ol style="list-style-type: none"> Reúnen información y logran consensuar calidades relevantes del equipo. Instructor hace una breve demostración y responde a las preguntas en caso de dudas Toman evaluaciones de las etapas de la presentación de la actividad. Registran los resultados en formato definido para ese efecto Comparan los resultados obtenidos de las mediciones tomadas con los otros grupos.

	<ul style="list-style-type: none"> f. Los participantes desarrollan la actividad, según pauta entregada por instructor, paso a paso, (de la letra a. a la d.) g. Instructor monitorea avances y entrega feedback en caso de producirse desviaciones h. Término de la actividad i. Participante realizan orden y limpieza del sector, si así es necesario
Duración de la actividad	60 minutos.

Cierre de la Actividad

El instructor refuerza los conceptos y habilidades aprendidas, y comenta los resultados de las actividades desarrolladas.

2. Operación de equipo acuñador mecanizado.

Aprendizaje esperado: Identificar acuñadura con las herramientas diseñadas para el trabajo, reportando al supervisor el inicio de los trabajos y termino de estos cuando el sector amerite seguridad y limpieza.

Conceptos Claves

APLICAR FUNCIONALIDAD DE LOS SISTEMAS DE CONTROL REMOTO DURANTE LA OPERACIÓN

Identifica comandos acorde a sus movimientos.
Identifica destrezas que debe cumplir para operar el equipo

APLICAR ESTÁNDARES Y SISTEMAS DE TRABAJO MANTENIENDO MÁRGENES DE RESGUARDO

Aplicar los radios de acción y sus peligros de operación
Identifica las señaléticas de segregación de área
Entrega y término del trabajo

IDENTIFICAR IMPLEMENTOS Y COMPONENTES DEL SISTEMA DE CONTROL DE INCENDIO

Identifica componentes del sistema de extinción
Identifica formas de actuar en conducción de incendio.

Introducción:

En esta unidad el operador identificará las formas correctas de operación del equipo de acuñadura mecanizada, recordando que existen equipos que pueden ser operados en cabinas por mando directo del operador y existen otros para evitar exposición del operador a la caída o posible derrumbe del macizo rocos que son tele comandados que reúnen condiciones especiales para operar a distancia.

Cabe destacar que operar en esta modalidad requiere que el operador mantenga distancias prudentes del equipo, ya que los movimientos que se realizan y se producen movimientos espontáneos que pueden dar alcancen al operario.

Por esta razón esta tarea se considera de alto riesgo.

2.1. Identificar comandos acordes a sus movimientos.

Consola de comandos del control remoto del equipo, este comando tiene la particularidad de poder comandar a distancia de hasta 100Mts. Las precauciones que debe tener el operador es que no se puede alejar grandes distancias del equipo para cautelar tener visión de lo que se está ejecutando con el equipo ya sea traslado o acñadura. (ver figura 4)

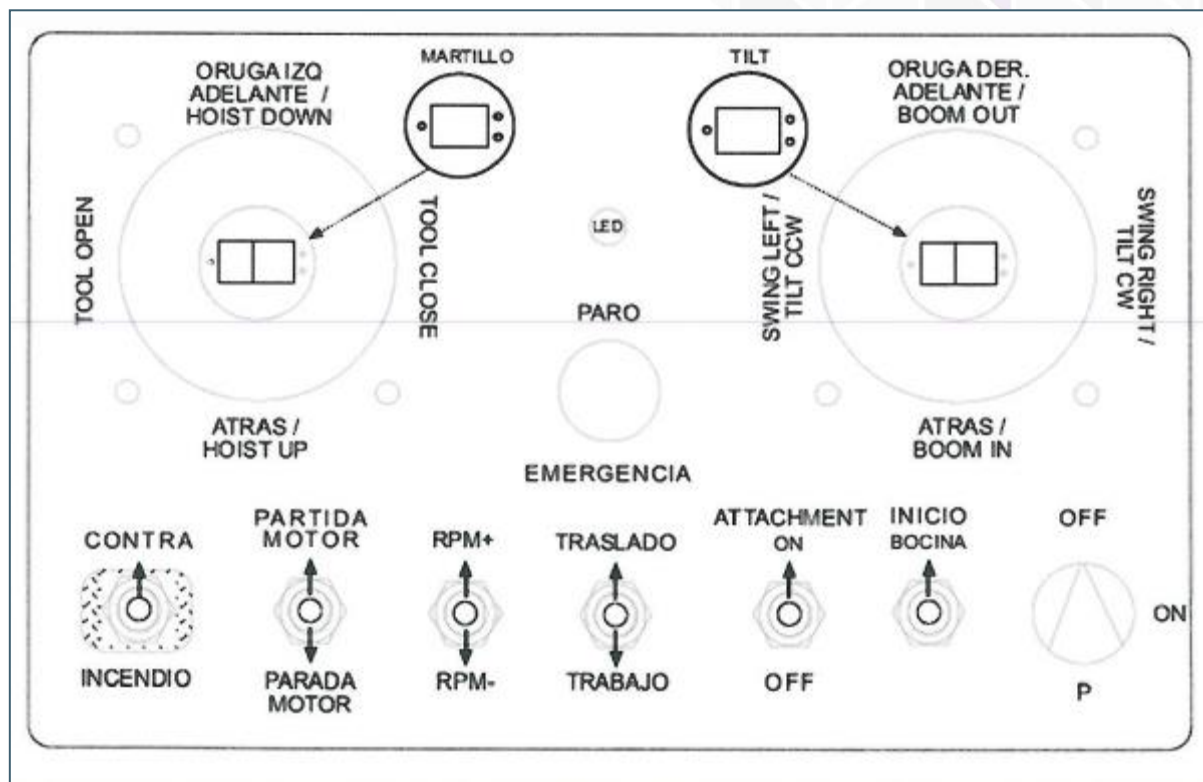


figura 4

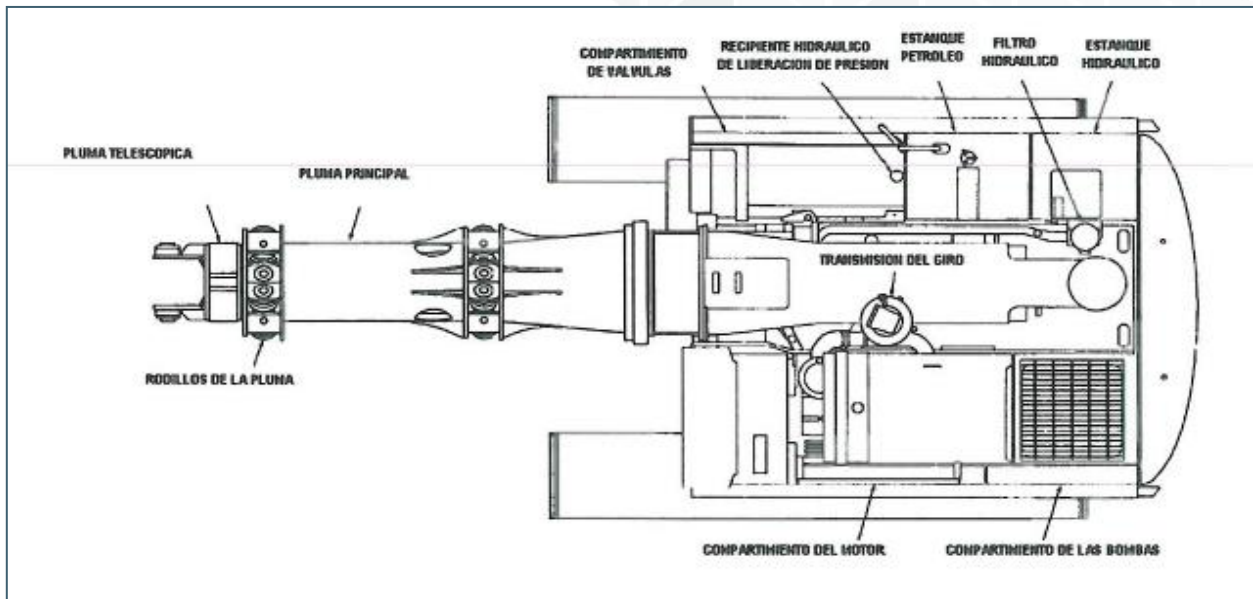


figura 5

Vista superior del equipo y depósitos de almacenaje de lubricantes. (ver figura 5)

2.2. Puntos Críticos del equipo.

- El equipo debe encontrarse completamente detenido, antes de realizarle la revisión.
- Deben realizarse inspecciones visuales, tanto de la estructura, como de las condiciones generales del equipo (Ejemplo: extintores, luces, rodados, correas, puertas, etc.)
- Para poner en funcionamiento el equipo, el operador debe estar a una distancia que asegure no ser golpeado por el equipo
- El operador debe estar acompañado de un segundo operador, quien deberá estar atento a cualquier condición o suceso que pueda ocurrir, ubicándose en un lugar seguro.
- Probar el perfecto funcionamiento del sensor de inclinación de la consola.
- Chequear que los extintores manuales e incorporados se encuentren en condiciones, para percutir o activar.
- Chequear paradas de emergencia en consola y en equipo.
- Revisar el correcto funcionamiento de la consola de comandos.

- Revisar los niveles tanto de aceite, refrigerante y petróleo.
- Poner en funcionamiento el equipo y revisar el estado de las alarmas.
- Mantener limpio el comando remoto (consola) y el panel del equipo. (ver figura 6)

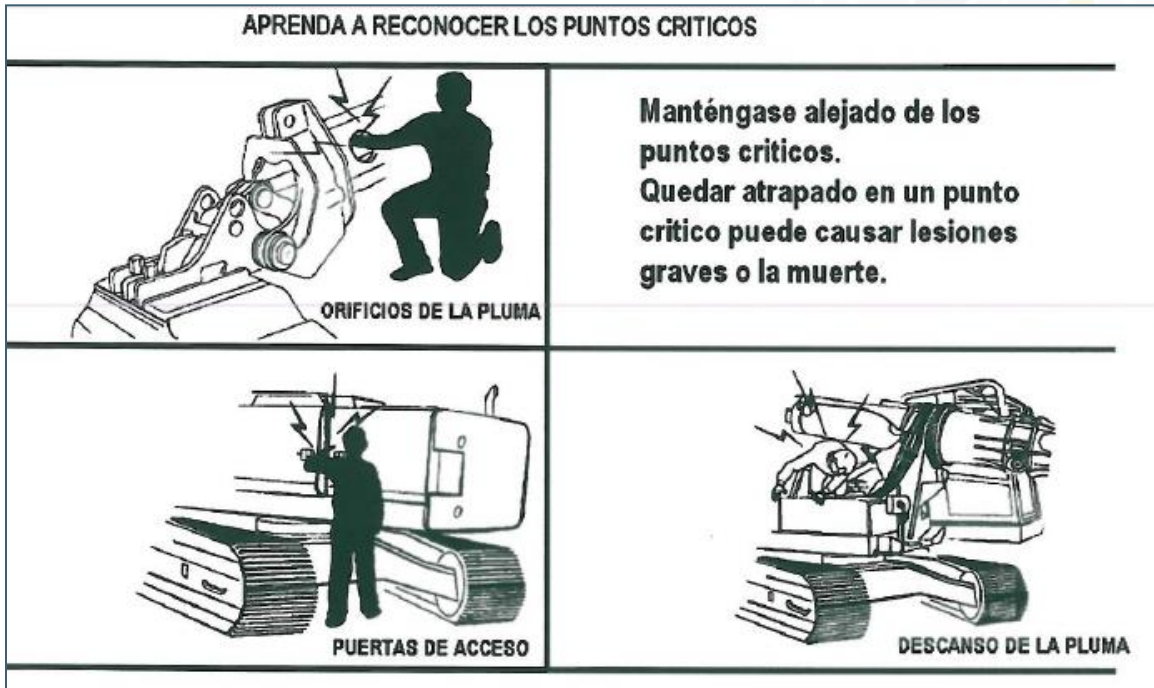


figura 6

Precauciones que debe tomar el operador para no exponerse en las zonas articuladas del equipo o alcances en el radio de acción del equipo. (ver figura 7)



figura 7

2.3. Destrezas del operador.

- Por ningún motivo en un sector en que se esté acuíñando, se podrá ejecutar otras labores ajenas a la operación de acuíñadura.
- Se deberá informar turno a turno del estado de avance de la acuíñadura y las condiciones del terreno en libro de novedades.
- Queda prohibido que el personal se encuentre sobre el equipo cuando este está en movimiento y durante su operación.
- Se prohíbe el uso de este equipo, para tareas que no correspondan a lo que fue diseñado.
- En labores cerradas se deberá chequear gases, estado de galerías antes y durante la operación del equipo.
- El equipo debe comenzar el trabajo de acuíñadura, una vez que el operador haya confinado el área de operación con letrero "ÁREA RESTRINGIDA" o "EQUIPO ACUÑANDO".
- Se prohíbe realizar operaciones de acuíñadura con este equipo donde exista la posibilidad de dañar, cables energizados, redes de aire / agua o infraestructuras.
- Se prohíbe en los traslados el paso del equipo, sobre colpas que se encuentre en su paso por daños a los rodados o estructuras del equipo.

- En caso de incendio detener el equipo y activar los sistemas contra incendio instalados y dar aviso a la Supervisión de Turno.
- Operador no debe facilitar equipo y consola a personas no instruida y autorizadas.
- El equipo debe quedar detenido y resguardado en galería una vez terminada la operación de acuñadura, instalar tarjeta y candado departamental.
- Mantener cargadas las baterías de la consola y monitor inalámbrico.
- Se debe realizar el reporte del equipo siempre e ingresar al sistema OPMIN.
- Se debe entregar a Sala COM, datos de operación de equipos.
- Es responsable del operador la revisión del engrase y niveles del equipo a entrada de turno.
- Es obligación del operador realizar Check List completo cada vez que utilice este equipo.
- Las cámaras y el monitor inalámbrico permanecerán en oficina del Supervisor del área cuando no se utilicen o en cambios de turnos.
- Si se instala monitor y cámaras, siempre antes de poner en servicio instalar batería desde el cargador del equipo que se encuentra en compartimiento de control.
- Si durante la operación o traslado del equipo se descarga la batería o se debe inspeccionar, se debe detener el motor del equipo probando energía cero por movimiento súbito.

2.4. Aplicar los radios de acción y sus peligros de operación.

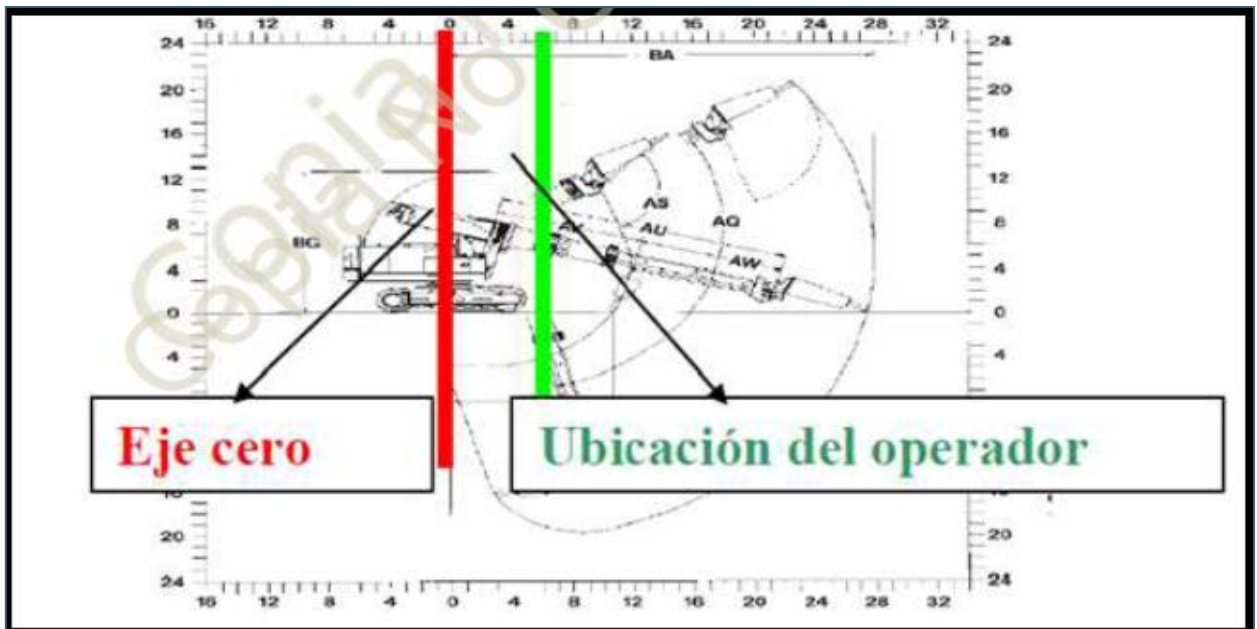


figura 8

En esta gráfica (ver figura 8) se muestra el eje central de del esfuerzo que tiene el equipo este centro cero denominado en la gráfica estipula el centro de gravedad del equipo para realizar la tarea correctamente sin necesidad de que el operador de exponga a movimientos o liberaciones súbitas de energía. De la labor que realiza el equipo.

Dimensiones que debe conocer el operador.

<p>Altura total del equipo: 2,80 mts.</p> <p>Ancho total del equipo: 2,50 mts.</p> <p>Peso del equipo: 11.906 kgs.</p> <p>Potencia neta motor: 96 HP (69 KW)</p> <p>Motor: CUMMINS 4BT 3.9 diesel</p> <p>Altitud de trabajo: 3.000 mts</p> <p>Pérdida: 10% por cada 1.000 mts (>3.000 mts)</p> <p>Estanque de petróleo: 208 lts.</p>	
---	--

figura 9

Al conocer estas dimensiones del equipo el operador debe tomar los resguardos de las características, potencias, y condiciones del equipo en sus alcances para tomar resguardos pertinentes durante la operación. (ver figura 9)


<ul style="list-style-type: none"> • Flujo Hidráulico: 0-165 lts./minuto • Presión de levante: 3.950 psi • Velocidad de traslado: 3,6 Km./hora • Controlador: Microprocesador radial: 101 mts. 	
--	---

figura 10

Alcances del sistema de radio control del equipo.

RANGO DE FRECUENCIA	400-470 MHz
SINTETIZADOR RF	Microprocesador
	32 frecuencias seleccionables
	Un millon de protocolos de direccionamiento
MODULACION	FM - BANDA ANGOSTA
ALCANCE	100 mts con antena standard
	Hasta 200 mts con antena especial
RANGO DE TEMPERADTURAS	entre -25 y +70 Grados Celcius
TIEMPO DE RESPUESTA	450 mS
BATERIAS	10/30 Volts
Vida Util	900 ciclos de carga y descarga
Tiempo de carga	4 horas



Movimientos que ejecuta la cadena del equipo con el radiocontrol.

En estos desplazamientos el operador debe tener la precaución de alejarse mínimo 40 metros del equipo por su envergadura y los desplazamientos que generan la oruga o cadena ya que estos suelen ser bruscos, que al estar en las cercanías del equipo el operador puede ser pasado a llevar por algún movimiento del equipo.



Advertencia: si por cualquier motivo el operador del equipo requiere acercarse a la unidad, este debe establecer la energía en cero detenciones totales del equipo, ya que, al no realizar esta tarea, está en serio peligro de pasar a llevar los controles y activar algún movimiento del equipo y quedar atrapado causando lesiones e incluso la muerte. (ver figura 12)

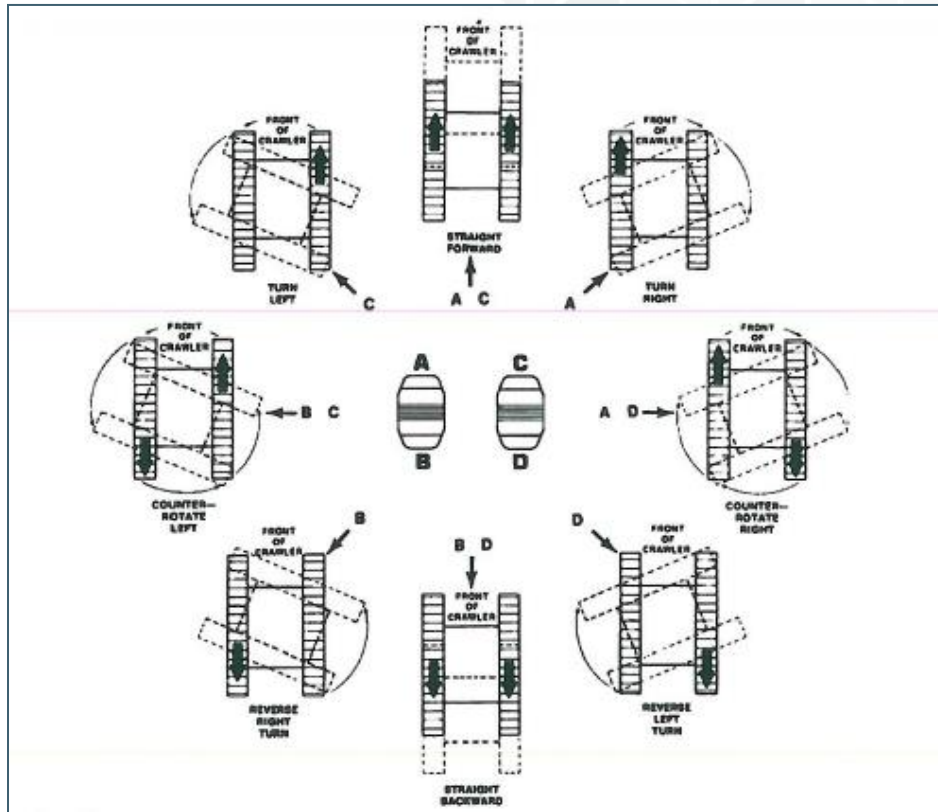


figura 11

2.5. Traslado del equipo acuñador mecanizado.

- Si se traslada de un nivel a otro donde exista tránsito compartido debe hacerse con escolta vehicular (camioneta para escolta de equipos).

El operador debe ir maniobrando el equipo de la siguiente forma:

- El traslado se debe realizar con el brazo acuñador en punta y con luz roja direccional del equipo.
- El interruptor de selector de Traslado y Movimiento debe posicionarse en la opción traslado.
- La distancia mínima entre el equipo y el operador deben ser 5 metros y la máxima de 10 metros para no perder visión y control del equipo.
- Bajando rampas, el operador deberá permanecer detrás del equipo coordinado con la escolta a una distancia prudente y sin perder la visión del pick up de la camioneta escolta.
- Subiendo rampas, el operador deberá permanecer detrás del equipo coordinado con la escolta a una distancia prudente y sin perder la visión del pick up de la camioneta.

Camioneta escolta:

- A.- En zonas horizontales, el operador deberá permanecer detrás del equipo, caminando con todas las precauciones y manteniendo las distancias señaladas, para controlar el equipo.
- B.- Ante cualquier falla del equipo, el operador debe detener el equipo, deteniendo el motor comprobando energía cero, avisando a su supervisor, quien llamará al personal mecánico para solucionar el problema o falla.
- C.- Al encontrarse con peatones durante el traslado, debe detener el motor del equipo probando energía cero por movimiento súbito y dar preferencia de paso a las personas, para luego continuar con el traslado
- D.- En caso de emergencia, se debe detener el motor del equipo probando energía cero por movimiento súbito estacionando a un costado de la galería, en un lugar amplio, para dar paso a los vehículos o personas que intervengan en dicha emergencia.
- E.- Si existe la opción de tener habilitado cámaras y monitor, debe respetarse los puntos anteriormente señalados.
- F.- El operador debe tener una comunicación constante con la escolta en todo momento.

Metodología de operación:

De la instalación del equipo y de las condiciones del entorno.

El equipo se debe posicionar siempre con sus orugas completamente apoyadas en el piso, antes de comenzar la operación el equipo debe ser revisado (Chuck List), el supervisor del área debe chequear el sector a trabajar verificando las condiciones del entorno, siendo el quien autoriza la instalación del equipo resguardando que por ambas cajas exista el espacio de 50 cm. como mínimo para acceder para realizar la tarea de acuñaadura.

Acuñaadora con desgarrador (ripper):

- A.- Siempre partir acuñaando la labor usando el desgarrador, ya que ello permite reconocer grado o condición de fracturamiento, zonas de mayor desprendimiento, zonas con nidos de aire o “huecas” o zonas donde se hará necesario usar el martillo para perfilar o asegurarse que existe roca firme.
- B.- El uso del desgarrador como primera etapa permite a través del sonido de la herramienta contra la roca identifica zonas sueltas o de evidente peligro identificado un planchón o una falla estructural se recomienda poner el desgarrador en posición firme en la fractura y proceder a desprender con movimientos de uña, cambiando levemente de posición hasta que se produzca el

desprendimiento. Si ello no ocurre, entonces se hará necesario recurrir al uso del martillo como una herramienta dinámica, procurando no producir sobre excavación.

Acuñadura dinámica (con martillo hidráulico).

- A.- Se usará martillo hidráulico cuando el operador lo solicite autorizado por el supervisor de Primera Línea, ya que siempre se iniciara con el desgarrador, o cuando sea necesario perfilar, disminuir tamaño de planchones o roca, o cuando en una fractura no fue posible eliminarla con el desgarrador.
- B.- Para el uso del martillo se debe seguir los siguientes pasos:
- C.- Posicionar la herramienta presionando sobre la roca a 45°, (de acuerdo con procedimiento acuñadura).
- D.- Percutir máxima 10 segundos por punto.

Cambiarse de posición a otra muy próxima y repetir operación por 10 segundos.

- E.- Intentar remover el planchón trabajado usando la herramienta del martillo como una especie de desgarrador, es decir, haciendo movimientos de inclinación hacia el lado opuesto de la fractura.
- F.- Condiciones de seguridad de la acuñadura.
- G.- La labor a acuñar debe estar confinada con letrero “ÁREA RESTRINGIDA o “EQUIPO OPERANDO”.
- H.- Se debe comenzar la acuñadura convenientemente desde un sector seguro.
- I.- Ubicar el equipo cargado hacia el lado del sector a acuñar.
- J.- El operador debe ubicarse en la caja del cerro en su lado de mayor espacio lado contrario a la acuñadura, tal que el equipo al girar tope el brazo o la cola con la caja contraria del cerro, pero nunca expuesto a desprendimiento o atrapamiento por caída de planchones.
- K.- Su ubicación debe ser 2,0 metros hacia delante del eje cero del equipo Por posible desplazamiento de las orugas debido a la operación del brazo y rota boom (Ver figura 13)

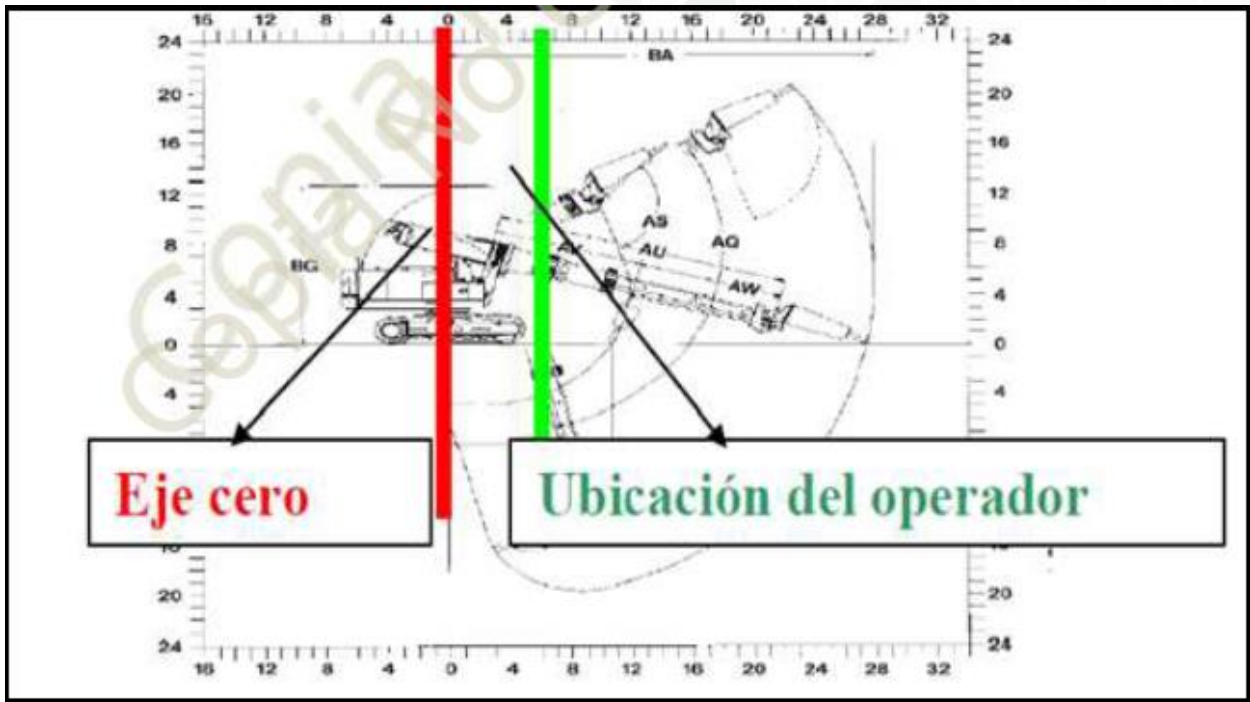


figura 12



Advertencia:

El operador del equipo mecanizado debe estar acompañado en todo momento.

- El acompañante del operador debe estar atento a cualquier condición y suceso que pueda ocurrir, ubicándose en un lugar seguro, siempre observando al operador del equipo para poder dar aviso a cualquier condición de riesgo.

Operación con monitor inalámbrico:

- Para operar el equipo con monitor inalámbrico, se deben instalar las cámaras inalámbricas guardadas en la Oficina del Supervisor del área.
- **Para realizar dicha operación es necesario:**

- A.- Detener el motor del equipo comprobando energía cero, para poder instalar cámaras.
- B.- Instalar monitor en consola de comando.
- C.- El operador debe alejarse, mínimo 5 metros para poner en servicio el equipo.
- D.- Poner en servicio y probar comunicación monitor y cámaras.
- E.- Trasladar el equipo considerando todos los puntos referidos al traslado.

F.- El Sistema de monitor y cámara se debe proteger y cuidar.

G.- Al operar el equipo en la frente de trabajo se deberá mantener detrás del equipo a una distancia mínima de 5 metros y máxima de 10 metros.

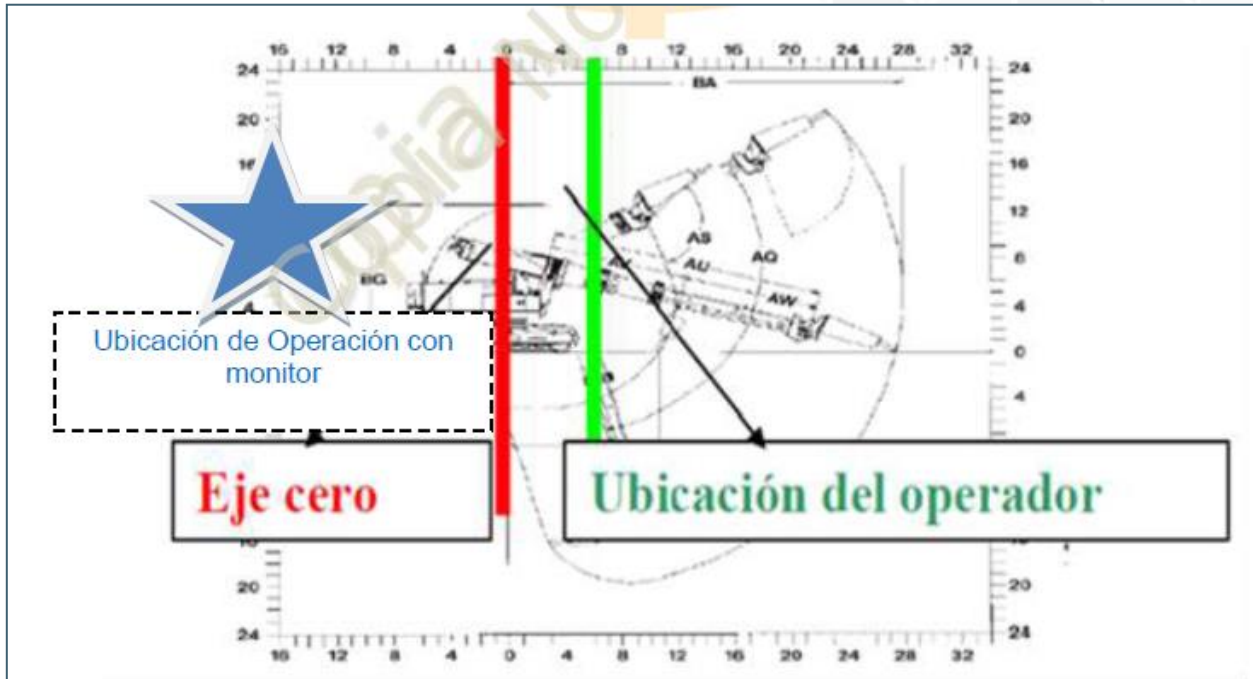


figura 13

2.6. Condiciones para el término de la labor.

Al terminar de acuñar una labor, esta se dejará segregada con letreros “Área Restringida”, dando aviso inmediatamente al Supervisor del turno para que chequee estos trabajos.

Al terminar de operar el equipo, este debe quedar con:

- A.- Pluma recogida.
- B.- Tornamesa debe quedar paralela con los rodados (orugas).
- C.- Martillo o desgarrador debe quedar siempre apoyado el piso.
- D.- Activar cortacorriente, dejando des energizado el equipo.
- E.- Se debe realizar reporte de la actividad y libro del equipo.
- F.- Mantener limpio el sistema de monitoreo.
- G.- Bloquear equipo con tarjeta y candado departamental.
- H.- El operador con su ayudante, deben generar el reporte de entrega del turno, con los avances ejecutados o el término definitivo de la tarea de acuñadura mecanizada, dando continuidad al proceso.



Advertencia Del personal

- A.- El personal destinado a la operación de acuñadura mecanizada, debe estar instruido y con experiencia en esta función,
- B.- Licencia interna, además debe tener licencia municipal de conducción al día (Clase D).
- C.- El operador debe contar con experiencia mínima de 100 horas de operación para operar el equipo.
- D.- Los operadores deben ser instruido por instructores capacitado y autorizados.
- E.- El operador cada vez que utilice el equipo, debe confeccionar un reporte de operación indicando: hodómetros, ubicación del equipo, estado actual del equipo, tareas realizadas.

2.7. Identifica componentes del Sistemas Extinción:



Advertencia: Todo operador debe estar capacitado y entrenado en el uso y manejo de sistemas de extinción sean estos manuales o centralizados de los equipos ya que es una exigencia del DS. 132 que se debe cumplir para ingresar personas y operadores a mina subterránea.

Sistema manual de extinción:

- A.- Existen dos sistemas manuales contra extinción de incendio uno con carga permanente de aire o gas. Este extintor es de uso frecuente en autos o equipos en que el operador debe fijarse bien en sus controles como etiquetas de revisión o la carga que presenta en el manómetro incorporado que indica el nivel de carga de aire o la pérdida de este de diferentes medidas o capacidades de cargas en Polvo Químico Seco.
- B.- Otro con cargas de aire independiente por capsula de aire o gas

C.- Este extintor tiene una capsula de aire que bordea los 60 a 80 Psi de presión de aire o gas este dispositivo se revisa periódicamente que no esté activada la capsula y que este bien sujeta a los acoples del extintor.

Sistema de extinción centralizado.

Sistema de extinción con disparador de cápsulas tiene una en interior cabina y otra en el exterior del equipo. Estos dispositivos están interconectados entre si pudiendo ser activados cualquiera de los dos, estos dispositivos envían presión de aire a una capsula mayor de 3.200 Psi siendo esta la que activa los extintores centralizados del equipo que están dirigidos a los componentes críticos del equipo.

- A.- Morro de arranque.
- B.- Alternador y bomba de aire acondicionado.
- C.- Bomba de Combustible.
- D.- Isla de mantención de Filtros.
- E.- Turbo compresor.
- F.- Estanque de combustible.
- G.- Estanque Hidráulico.
- H.- Cajas de transmisión
- I.- Compartimientos de baterías.

Características de equipos extinción centralizados instalados en las maquinarias subterráneas.

- A.- Que el equipo instalado este calculado para el equipo y lugar a proteger.
- B.- Que sea instalado por personal calificado.
- C.- Que tenga las boquillas de descargas necesarias en cantidad y tipo de estas.
- D.- Modelos que se ocupan frecuente mente. C1/2, V 1/2, F ½.
- E.- Importante, la mantención periódica de todos los elementos del sistema de extinción.
- F.- Los largos de los ductos mangueras, deben ser la más uniforme posible para evitar desbalances en la actuación de cada una de las boquillas.

- Hoy existen sistemas más modernos en equipos de extinción, que se activan solos, esto para cautelar que el equipo se dispare solo al minuto de detectar fuego. Así dar una mayor seguridad al operador ya que en una eventual emergencia, no sabemos cómo reacciona una persona y, por lo tanto, puede generar errores y bloqueos en su accionar.

Distribución de boquillas de extinción de un sistema centralizado. (ver figura 15)

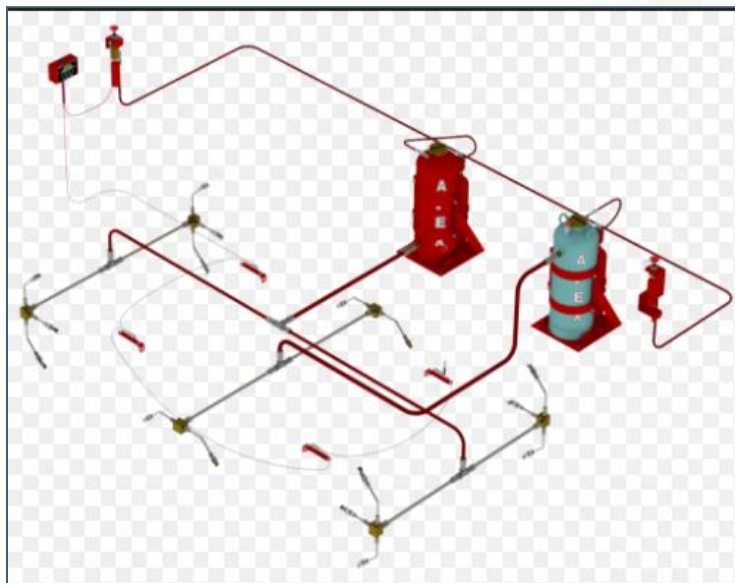


figura 14

Distribución acorde al tamaño del equipo y su carga de fuego. (ver figura 16)



figura 15

Al término de toda tarea es responsabilidad del operador dejar el equipo bien estacionado en sector delimitado para tal efecto, iluminado en lo posible, y limpia norma que se debe cumplir en todo orden de trabajo por respeto al operador que tomara el equipo en el turno siguiente y por el cuidado del entorno y el medioambiente.

Conceptos Claves

APLICAR FUNCIONALIDAD DE LOS SISTEMAS DE CONTROL REMOTO DURANTE LA OPERACIÓN

Identifica comandos acorde a sus movimientos.
Identifica destrezas que debe cumplir para operar el equipo

APLICAR ESTÁNDARES Y SISTEMAS DE TRABAJO MANTENIENDO MÁRGENES DE RESGUARDO

Aplicar los radios de acción y sus peligros de operación
Identifica las señaléticas de segregación de área
Entrega y término del trabajo

IDENTIFICAR IMPLEMENTOS Y COMPONENTES DEL SISTEMA DE CONTROL DE INCENDIO

Identifica componentes del sistema de extinción
Identifica formas de actuar en conducción de incendio.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE



Actividad 3: Información respecto de buenas prácticas operativas de los sistemas de control a distancia en sus traslados y operación utilizando la gama de recursos.

- **Estrategia Metodológica**
Los participantes agruparan buenas prácticas en cada una de las tareas que ejecuta el equipo identificando desviaciones. Que no corresponden.
- **Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

Estrategia de implementación:	Aplica
Recursos Plataforma Web	
Explicación Demostrativa en Aula	✓
Recurso Audiovisual	✓
Uso de videos de operación	✓
Formulación de Preguntas	✓
Trabajo en Sala de Clases	✓
Otros (especificar)	

1. Objetivo

- Identificar y comprender los conceptos fundamentales de diferentes tipos de operación y traslados del acuñador mecanizado.

2. Materiales y recursos

- Cuaderno del participante.
- PC y proyector.
- Acceso a Internet.
- Videos.
- Simuladores.
- PPT.



3. Descripción de la Actividad: Los participantes realizarán esta tarea agrupados, teniendo como ejemplo buenas prácticas operacionales.



Etapa	Especificaciones
Inicio	<p>La siguiente actividad consiste en que los participantes, guiados por el instructor, realizan lo siguiente: Identificación de buenas prácticas operacionales.</p> <p>Se forman grupos con un número de participantes acorde al total de asistentes a la actividad de aprendizaje. (De 2 a 5 participantes promedio)</p>
Desarrollo de la actividad	<p>El instructor debe seguir las siguientes indicaciones para el desarrollo de la actividad:</p> <p>Hacer una breve introducción a lo que deberán alcanzar los participantes como resultado</p> <p>Entregar indicaciones de seguridad y velar por la adecuada aplicación de los controles críticos. El instructor es responsable de la correcta identificación, evaluación y controles de riesgos en relación con la actividad.</p> <p>Describe paso a paso la actividad de aprendizaje, de manera que los participantes cumplan sin inconveniente lo que Ud. ha planificado para ellos.</p> <p>Ejemplo:</p> <ol style="list-style-type: none"> Reúnen información desde los manuales e información entregada en calases... Instructor hace una breve demostración y responde a las preguntas en caso de dudas Toman evaluaciones del proceso de identificación... Registran los resultados en formato definido para ese efecto Comparan los resultados obtenidos de las mediciones tomadas con los tres instrumentos

	<ul style="list-style-type: none"> f. Los participantes desarrollan la actividad, según pauta entregada por instructor, paso a paso, (de la letra a ala d.) g. Instructor monitorea avances y entrega feedback en caso de producirse desviaciones h. Termino de la actividad i. Participante realizan orden y limpieza del sector, si así es necesario
Duración de la actividad	60 minutos.

4. Cierre de la Actividad

El instructor refuerza los conceptos y habilidades aprendidas, y comenta lo resultados de las actividades desarrolladas.

Fuentes referenciales

Manuales de operaciones equipos acuñador mecanizado y tele mandado de división Andina Codelco Chile.

Manuales técnicos de equipos PROSOL.

Procedimientos e instructivos de operación equipo acuñador división Andina Codelco Chile.

SOCIOS CCM



Una iniciativa de:

Con la asesoría experta de:

