PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: MONTAJE Y MANTENIMIENTO ELECTROMECANICO DE INSTALACIONES MINERAS BAJO TIERRA.
- Código del Programa de Formación: 837152
- Nombre del Proyecto: REALIZAR MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS E INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS
- Fase del Proyecto EJECUCION
- Actividad de Proyecto REALIZAR MANTENIMIENTO MECANICO A EQUIPOS DE LA MINA DIDACTICA DEL CENTRO MINERO.
- Competencia EJECUTAR MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN EQUIPO DE MINERÍA BAJO TIERRA SEGÚN MANUALES.
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar:

  Instalar bombas, redes de aire comprimido y desagüe según procedimiento establecido y normas de seguridad en frentes bajo tierra.

  Reparar y/o reemplazar, partes o componentes de bombas, redes de aire comprimido y desagüe, conforme a las fallas encontradas, especificaciones técnicas y manual de mantenimiento del equipo.

  Inspeccionar bombas, redes de desagüe y/o aire comprimido, los componentes, elementos del equipo minero bajo tierra, según especificaciones técnicas del manual de mantenimiento del fabricante y orden de trabajo.

- Duración de la Guía. 80 horas.

2. PRESENTACIÓN

El mantenimiento se define como un conjunto de actividades desarrolladas con el fin de asegurar que cualquier activo continúe desempeñando las funciones deseadas o de diseño. Partiendo de esta definición para la minería es de vital importancia asegurar que todos los equipos que intervienen en ella se instalen

bien y se encuentren en perfectas condiciones de operación para prevenir posibles accidentes y para esto es necesario realizar programas de mantenimiento, se desarrolle el procedimiento establecido para la correcta instalación de bombas, redes de aire comprimido y desagüe.

1. Apropiar conceptos de: Hidráulica, presión, caudal, manejo, transporte, mecánica de fluidos, características, pedidas de presión, dimensionamiento de sistemas de desagüe, aplicados en la instalación de instalación de bombas, redes de aire comprimido y desagüe en minas bajo tierra.

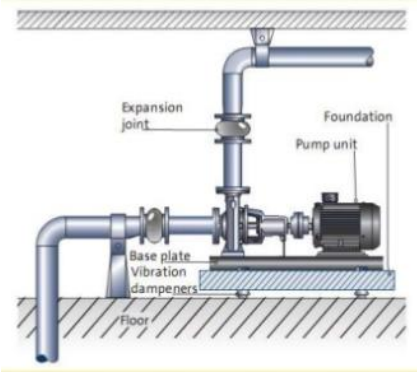
2. Apropiar conceptos de: bombas, indicando tipos, manuales, características, usos, principios de funcionamiento y componentes.

3. Apropiar conceptos de: mantenimiento tipos, características, usos, aplicaciones, hoja de vida, ficha técnica para bombas, redes de aire comprimido y desagüe en minas bajo tierra.

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

1. Realizar la instalación de una bomba, red de desagüe, siguiendo el procedimiento establecido para la correcta instalación, garantizando su correcto funcionamiento, perfecta operación, para prevenir posibles accidentes.

- Se organizarán grupos de cuatro aprendices teniendo en cuenta la rotación de los aprendices en los grupos.
- El grupo solicitará en la herramientaría los materiales y herramientas necesarios para desarrollar la actividad, en el formato establecido.
- Los aprendices proceden a realizar la nivelación del terreno donde será instalada la bomba de desagüe.
- Los aprendices proceden a realizar la instalación de la bomba identificando componentes del equipo de bombeo.
- Los aprendices proceden a realizar la instalación de la tubería de succión e impulsión identificando componentes como codos, uniones, uniones universales, reducciones, válvulas, y de más accesorios empleados para la construcción de una red de desagüe.
- Los aprendices proceden a cebar la bomba y a poner en marcha el sistema de bombeo con su respectiva red de desagüe.



- Los aprendices identifican nombre, medidas, y funcionamiento de cada una de las partes y componentes de una red de desagüe.
- Presentar informe de la actividad realizada, el cual debe contener, descripción de los componentes, plano a escala y dimensionado, procedimiento de la ejecución de la actividad.

- Ambiente Requerido

Aula, taller de electromecánica Samacá Boyacá

- Materiales

Computador, Televisor, herramientas básicas, calibrador pie de rey, micrómetro, regla metálica, goniómetro, centro punto, seguetas, juego de limas bastas y finas, esmeril, taladro vertical, banco de trabajo y prensa paralela, bomba centrifuga, codos, te, ye, ductos para red desagüe, válvulas de pie, válvulas de globo, válvulas de compuerta, válvulas antirretorno (Cheque), uniones, uniones universales, cinta teflón, pintura, reducciones, gratas.

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Conocimiento : Prueba de conocimiento sobre bombas, redes de aire comprimido y desagüe **Evidencias de Desempeño:** Instalar bombas, redes de desagüe según procedimiento establecido y normas de seguridad. **Evidencias de Producto:**	Identifica la orden de trabajo de acuerdo a la actividad a desarrollar. Determina la calidad de los materiales y los usos según el procedimiento a ejecutar. Diligencia permiso de trabajo de acuerdo a los procedimientos establecidos. Aplica normas de seguridad industrial, salud ocupacional e higiene conforme a la actividad a desarrollar. Registra los materiales, equipos y herramientas requeridas en los formatos establecidos.	Formulación de preguntas Cuestionario Trabajo escrito sobre bombas, redes de aire comprimido y desagüe Observación directa Lista de chequeo Valoración de producto Lista de chequeo

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

ACEITE: Toda sustancia del origen animal, mineral, vegetal o sintético formada por ésteres de ácidos grasos o por hidrocarburos derivados del petróleo, generalmente menos densa que el agua.

ACEITE HIDRAULICO: Un aceite producido especialmente para usar en sistemas hidráulicos que posee características especiales como el peso específico o la densidad API.

ACEITE MULTIGRADO: Es un aceite que alcanza los requisitos de más de una clasificación del grado de viscosidad del SAE, y puede por lo tanto ser usado en un mayor rango de temperaturas.

ACTUADOR: Componente en un sistema hidráulico o neumático, encargado de transformar la energía del fluido manifestada en forma de presión, en fuerza y desplazamiento lineal para el caso de cilindros o de par de torsión y movimiento angular, para el caso de motores. CAVITACION: Formación de una burbuja de aire o de vapor debido una caída de presión en un líquido, a menudo como resultado del movimiento de un cuerpo sólido, tal como un propulsor o un pistón, a través de un líquido; también, las picaduras o el desgaste de una superficie sólida como resultado del colapso de una burbuja de aire o vapor. La cavitación puede ocurrir en un sistema hidráulico como resultado de un nivel bajo del fluido, lo que causa un arrastre de aire, o una viscosidad muy elevada del fluido, del cual se pueden escapar gases disueltos en el mismo fluido, produciendo burbujas minúsculas que se amplían explosivamente en la entrada de la bomba, causando la erosión del metal y la destrucción eventual de la bomba. Las burbujas también pueden sufrir un colapso en la parte presurizada de la bomba causando erosión y la destrucción eventual de la misma.

COEFICIENTE DE LA FRICCION: Número obtenido dividiendo la fuerza de la fricción entre dos cuerpos en movimiento por la fuerza normal que presiona los cuerpos

CONTROL DE FLUJO: Componente en un sistema hidráulico o neumático, encargado de regular la cantidad de flujo que pasa a través de una línea de trabajo, con objeto de incrementar o disminuir la velocidad del actuador de acuerdo a las necesidades especifica de la aplicación. CONTROL DE DIRECCION: Componente en un sistema hidráulico o neumático, encargado de dirigir o evitar el flujo de fluido a una línea de trabajo, en un momento particular del ciclo de acuerdo a la aplicación.

CONTROL DE PRESION: Componente en un sistema hidráulico o neumático, encargado de limitar y/o reducir el valor de presión en un punto dado, de acuerdo a las necesidades especificas de la aplicación.

DUCTILIDAD: Capacidad de un material para ser deformado plásticamente sin presentar fractura. Usualmente se expresa como el porcentaje máximo de elongación que alcanza una barra del material al ser estirado.

DUREZA: Capacidad de un material para resistir a las rayaduras o a las muescas. La dureza de un material se mide haciendo incidir sobre su superficie una punta de diamante y es proporcional a la carga sobre el diamante e inversamente proporcional al tamaño de la huella que resulta en la superficie

EMULSION: Mezcla íntima del aceite y del agua, generalmente de un aspecto lechoso o turbio. Las emulsiones pueden ser de dos tipos: Aceite en agua(dónde el agua es la fase continua), y agua en aceite (dónde el agua es la fase discontinua).

FILTRACION: El proceso físico o mecánico de separar material de partículas insolubles de un fluido, tal como aire o líquido, pasando el líquido a través de un medio filtrante que no permitirá que los particulares pasen a través de él.

FILTRO: Cualquier dispositivo o sustancia porosa usada como tamiz para limpieza de fluidos removiendo material en suspensión.

FILTRO HIDRAULICO: Componente en un sistema hidráulico, encargado de retener mediante una superficie porosa, aquellos contaminantes insolubles del fluido.

FLUIDO: Es aquella sustancia que debido a su poca cohesión intermolecular, carece de forma propia y adopta la forma del recipiente que lo contiene. Los fluidos se clasifican en líquidos y gases.

FLUIDO HIDRAULICO: Se llama a todo fluido utilizado como medio de la transmisión de energía en un sistema hidráulico. Los líquidos más comúnmente usados son aceites de petróleo, lubricantes sintéticos, emulsiones de aceite-agua, y mezclas del agua-glicol. Los requisitos principales para un líquido hidráulico son viscosidad apropiada, alto índice de la viscosidad, protección anti-desgaste (si es necesario), buena estabilidad a la oxidación, adecuado punto de escurrimiento, buena Demulsibilidad, inhibidor de la oxidación, resistencia a la formación de espuma, y buena compatibilidad con los materiales usados como sellos. Los aceites anti-desgaste se utilizan con frecuencia en los sistemas con bombas compactas de alta presión, que requieren esa protección adicional en la lubricación.

FLUJO LAMINAR: Es aquel en el que las moléculas que forman al fluido se desplazan a lo largo de la tubería en forma paralela y ordenada, en capas que no se mezclan entre sí.

FLUJO TURBULENTO: Es aquel en el que las moléculas que forman al fluido se desplazan en forma completamente desordenada; es un flujo por así decirlo, caótico.

INDICE DE VISCOSIDAD (VI): Una medida del cambio de la viscosidad de un líquido con temperatura. Cuanto más alto es el índice de la viscosidad, más pequeño es el cambio relativo de viscosidad con el cambio de temperatura.

INHIBIDOR DE LA CORROSION: Aditivo que protege el metal lubricado contra ataques químicos por el agua u otros contaminantes. Hay varios tipos de inhibidores de la corrosión. Los compuestos polares mojan la superficie del metal preferentemente, protegiéndola con una película del aceite. Otros compuestos pueden absorber el agua incorporándola en una emulsión del agua-en-aceite de modo que solamente el aceite toque la superficie del metal. Otro tipo de inhibidor de la corrosión combina químicamente con el metal para presentar una superficie no-reactiva.

INHIBIDOR DE LA OXIDACION: Sustancia adicionada en cantidades pequeñas a un producto de petróleo para aumentar su resistencia a la oxidación, de tal modo alargando su vida del servicio o de almacenaje; también llamado anti-oxidante. Un inhibidor de la oxidación puede trabajar en una de estas maneras: 1. por combinación y modificación con peróxidos (productos iniciales de la oxidación) para hacerlos inofensivos, 2. descomponiendo los peróxidos, o 3. haciendo un catalizador de la oxidación inerte.

INTERRUPTOR DE NIVEL: Dispositivo eléctrico normalmente cerrado N.C. que abre ante un bajo nivel de aceite en el tanque, detectado este mediante un flotador. Puede ser también normalmente abierto N.O. y cerrar para determinadas especificaciones de seguridad en el sistema.

INTERRUPTOR POR PRESION Dispositivo eléctrico ya sea normalmente cerrado N.C. o normalmente abierto N.O., que es operado por un valor de presión en el sistema, previamente establecido.

LUBRICACION CENTRALIZADA: Un sistema de la lubricación en el cual una cantidad medida de lubricante o de lubricantes para las superficies sustentadoras de una máquina o de un grupo de máquinas, se provee desde una localización central a través de una red de distribución. LUBRICACION DE ALIMENTACION FORZADA: Un sistema de la lubricación en el cual el lubricante se suministra al cojinete bajo presión.

LUBRICACION DE PELICULA FINA: Una condición de la lubricación en la cual el espesor de la película lubricante es tal, que la fricción entre las superficies es determinada por las características de las superficies así como por la viscosidad del lubricante.

LUBRICANTE SINTETICO: Un lubricante producido por síntesis química, más que por la extracción o el refinamiento del petróleo, para producir un compuesto con propiedades planeadas y predecibles.

MANGUERA: Línea flexible dentro de un sistema de potencia fluida, compuesto de diversas capas de hule y mallas de acero, cuyo numero dependerá del valor de presión de trabajo en el sistema. La línea flexible se utiliza en aquellos casos en el que se tiene movimiento relativo entre los componentes que enlaza o bien donde el uso de tubería o tubing no se recomienda por limitaciones de espacio, temperatura o presencia de agentes químicos que provoquen oxidación, corrosión, etc.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO: Mantenimiento realizado después de que una máquina haya fallado para así regresar a un estado de funcionamiento.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO: El mantenimiento se realiza según un calendario y horario fijos, que implican la reparación y el reemplazo rutinarios de las piezas y de los componentes de la máquina, antes de que fallen.

NPTF: Siglas correspondientes a National Pipe Thread Fuel, con las que se identifica la rosca de tubería de cedula. Se origina en la rosca NPT, pero incorpora modificaciones en la rosca que proporcionan mejor sello ante la presencia de presión en la línea.

NUMERO SAE DE VISCOSIDAD: Sistema de clasificación de aceites de motor, transmisión y diferencial de acuerdo a su viscosidad establecida por la Sociedad de Ingenieros Automotrices SAE. Estos números SAE son usados de acuerdo a las recomendaciones para aceites que cumplan con requerimientos de diseño, servicio temperatura que afectan solo la viscosidad. No están relacionados con la calidad del aceite.

PRESION ABSOLUTA: Es aquella que se mide con relación al 0 absoluto, esto es al vacio total o 100% de vacío.

PRESION ATMOSFERICA: Es la presión ejercida por el peso de la columna de aire que gravita sobre una superficie dada.

PUNTO DE FLUIDEZ: La temperatura más baja en la cual un lubricante o un combustible destilado se fluye, cuando se enfría bajo condiciones preestablecidas por el método ASTM D 97.

PUNTO DE GOTEO: En general, el punto de goteo es la temperatura en la cual la grasa pasa de un estado semisólido a un estado líquido. Este cambio en estado es típico de las grasas que contienen jabones convencionales como espesantes. Las grasas que contienen otros tipos de espesantes diferentes a los jabones convencionales pueden sin cambiar su estado, separarse del aceite.

PUNTO DE INFLAMACION: La temperatura a la cual un líquido combustible se debe calentar para emitir el suficiente vapor para formar momentáneamente una mezcla inflamable con aire cuando una llama pequeña se aplica bajo condiciones especificadas. (Designación D 92 de
ASTM.)

TUBERIA DE CEDULA: Línea de trabajo en un sistema hidráulico, cuyo diámetro exterior esta estandarizado para ser roscado NPTF y que dependiendo del numero de cedula, será el espesor de pared, siendo las más comunes de menor a mayor espesor, las cedulas 40, 80 y 160. TUBING – Línea de trabajo en un sistema de potencia fluida, fabricado en cobre, acero al carbón o acero inoxidable, preferentemente sin costura, especificado por su diámetro exterior y espesor de pared. El tubing tiene la particularidad de poderse doblar en frío y conectar así puntos en el sistema con precisión y estética. Otra particularidad del tubing es que

utiliza conexiones con sello por presión en sus extremos que le permiten manejar rangos elevados de presión en el sistema.

UNIDAD DE POTENCIA HIDRAULICA: Conjunto de diversos componentes hidráulicos tales como, tanque para almacenamiento del aceite, impulsor primario que puede ser motor eléctrico, motor a diesel, turbina a vapor, etc., bomba hidráulica, filtros, controles de presión, dirección y flujo, intercambiador de calor y diversos accesorios, que son especificados de acuerdo al diseño de ingeniería para una aplicación especifica.

VALVULA - Un dispositivo que controla el sentido del flujo, la presión, o el caudal en un sistema con fluido en movimiento.

VALVULA DE CONTROL DE FLUJO: Una válvula que su función primaria es controlar el caudal del fluido en el sistema.

VALVULA DE ALIVIO DE PRESION: Una válvula de control de presión cuya función primaria es limitar la presión en el sistema.

VALVULA DE CONTROL DIRECCIONAL: Una válvula que su función primaria es dirigir el paso del fluido o prevenir que fluya por pasos seleccionados.

VALVULA DE CONTROL DIRECCIONAL SERVO: Una válvula de control direccional, de flujo o de presión que realiza su objetivo en función de su señal de entrada.

VISCOSIDAD: Medida de la resistencia de un líquido al flujo. La unidad métrica común de la viscosidad absoluta es el equilibrio. Además de la viscosidad cinemática, hay otros métodos para determinar viscosidad, incluyendo la viscosidad universal de Saybolt (SUS), la viscosidad de Saybolt Furol, la viscosidad de Engier, y la viscosidad de la secoya.

VISCOSIDAD ABSOLUTA: Una medida de viscosidad numéricamente igual a la fuerza requerida para mover una superficie plana de un centímetro cuadrado en un segundo cuando las superficies están separadas por una capa de líquido de un centímetro de espesor; se expresa en dinas segundos por centímetro cuadrado (DINA seg/cm2), conocido como Poise. (1 centipoise es igual a 0.01 poise.).

VISCOSIDAD CINEMATICA: El tiempo requerido para que una cantidad fija de aceite atraviese un tubo capilar bajo la fuerza de gravedad.

La unidad de viscosidad cinemática es el Stoke o el centistoke (1/100 del Stoke). La viscosidad cinemática se puede definir como el cociente de la viscosidad absoluta en centipoises divididos por la gravedad específica de un líquido, ambos a la misma temperatura.

6. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS.

WHITE , F. “Mecánica de fluidos" Ed. McGraw Hill (2008)

CRESPO , A. “Mecánica de fluidos” Ed. Thomson (2006)

BARRERO RIPOLL, A., PÉREZ-SABORID SÁNCHEZ-PASTOR, M. ‘’Fundamentos y aplicaciones de la Mecánica de Fluidos’’ Ed. McGraw Hill (2005)

GILES. R.V. “Mecánica de fluidos e hidráulica” Ed. McGraw Hill (1994) 532 GIL mec

LÓPEZ-HERRERA SÁNCHEZ, J. M., HERRADA GUTIÉRREZ, M. A., PÉREZ-SABORID SANCHEZ-PASTOR, M., BARRERO RIPOLL, A. “Mecánica de fluidos: problemas resueltos” Ed. McGraw Hill (2005)

FOX - McDONALD “Introducción a la mecánica de fluidos" Ed. McGraw Hill (1989)

SHAMES , I. “La mecánica de los fluidos" Ed. McGraw Hill (1995)

STREETER , V. “Mecánica de los fluidos" Ed. McGraw Hill (1989) 532 STR mec

WEBBER , N.B. “Mecánica de fluidos para ingenieros" Ediciones Urmo (1969)

BRUN , E. ; MARTINOT-LAGARDE , A. ; MATHIEU , J. “Mecánica de los fluidos I y II " Ed. Labor (1980)

DAILY , W. ; HARLEMAN , D. “Dinámica de los fluidos con aplicación en ingeniería" Ed. Trillas (1975)

OUZIAUX , R. ; PERRIER , J. “Mecanique des fluides appliqueé” Ed. Dunod (1978)

VENNARD , J.K. ; STREET , R.L. "Elementos de Mecánica de fluidos” Ed. Continental (1979)

MATAIX , C. “Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas" Ed. del Castillo (1986)

ROCA VILA , R. “Introducción a la Mecánica de los fluidos" Ed. Limusa (1980)

MASSEY , B.S. “Mecánica de los fluidos" Ed. C.E.C.S.A. (1979)

HERNÁNDEZ , J.M. “Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas" Ed. UNED (1976)

ROBERSON , J.A. - CROWE , C.T. “Mecánica de fluidos " Ed. Interamericana (1983)

BATCHELOR , G. “An introduction to fluid dynamics” Cambridge Univ. Press (1967)

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**FRANCISCO LUIS MONTAÑA ROSAS**	**INSTRUCTOR**	**ARTICULACION ELECTROMECANICA**	**OCTUBRE 2023**

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					