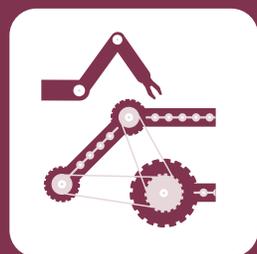




Centro de
Desarrollo para
la Educación Media
INACAP



FORMACIÓN CONTINUA DE
DOCENTES Y DIRECTIVOS
DE EDUCACIÓN MEDIA



MECÁNICA INDUSTRIAL

MANTENIMIENTO Y
REPARACIÓN INDUSTRIAL

MENCIÓN / MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO



4°
MEDIO

EQUIPO RESPONSABLE

Luis Rodrigo Tapia Bruna

Especialista Técnico, Docente del Área Mecánica INACAP Maipú

Mario Ruiz Castro

Director del Centro de Desarrollo para la Educación Media INACAP

Andrés Moya Dimter

Coordinador Pedagógico del Centro de Desarrollo para la Educación Media INACAP

Natalia Rivera Córdova

Coordinadora Metodológica Programa de Apoyo a la Implementación Curricular

Edición

Jorge González Moller

Diagramación

Eduardo Correa Arias

**Centro de Desarrollo para la Educación Media, CEDEM
Dirección de Relaciones Educación Media
Vicerrectoría de Vinculación con el Medio y Comunicaciones**

**Universidad Tecnológica de Chile INACAP
Av. Vitacura 10.151, Vitacura, Santiago-Chile
*www.inacap.cl/cedem
cedem@inacap.cl***

Ediciones INACAP

ISBN

Impreso: 978-956-399-000-3

Ebook: 978-956-399-001-0

ÍNDICE

PRESENTACIÓN.	5
PLANIFICACIÓN SUGERIDA.	6
Sesión N° 1 - Componentes electromecánicos (mecánico - hidráulico - neumático)	14
Sesión N° 2 - Clasificación de componentes electromecánicos en mantenimiento preventivo (mecánico - hidráulico - neumático)	18
Sesión N° 3 - Planos y simbología técnica (mecánico - hidráulico - neumático)	23
Sesión N° 4 - Programa de mantenimiento electromecánico (mecánico - hidráulico - neumático)	27
Sesión N° 5 - Procedimientos de mantenimiento electromecánico (mecánico - hidráulico - neumático)	30
Sesión N° 6 - Organización del mantenimiento preventivo electromecánico (mecánico - hidráulico - neumático)	33
Sesión N° 7 - Instrumentos y herramientas para mantenimiento preventivo electromecánico	36
Sesión N° 8 - Situación actual de componentes electromecánicos	41
Sesión N° 9 - Ajuste y regulación de componentes electromecánicos	45
Sesión N° 10 - Procedimiento de tareas de desmontaje de equipos electromecánicos	48
Sesión N° 11 - Desmontaje de equipos electromecánicos	51
Sesión N° 12 - Identificación del estado de componentes electromecánicos dañados	54
Sesión N° 13 - Montaje de equipos electromecánicos	58
Sesión N° 14 - Funcionamiento óptimo de equipos electromecánicos	62
Sesión N° 15 - Confección de informe técnico de equipos electromecánicos	66
Sesión N° 16 - Control de bitácoras de mantenimiento preventivos de equipos electromecánicos	70
Sesión N° 17 - Control de cumplimiento de programa de mantenimiento preventivo de equipos electromecánicos	74
Sesión N° 18 - Prueba funcional post-mantenimiento de equipos electromecánicos	79
Sesión N° 19 - Informe de condición operacional de equipos electromecánicos	81
Sesión N° 20 - Calidad de mantención preventiva realizada a equipos electromecánicos	84
Sesión N° 21 - Oportunidad de mejora del programa de mantenimiento preventivo de equipos electromecánicos	87
Sesión N° 22 - Desmontaje de componentes electromecánicos	90
Sesión N° 23 - Reparación de componentes electromecánicos dañados	94
Sesión N° 24 - Montaje de componentes electromecánicos para el funcionamiento óptimo de la máquina	96
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.	101

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS.

FIGURA 1. Circuito 1	16
FIGURA 2. Componentes electromecánicos	19
FIGURA 3. Circuito 2	24
FIGURA 4. Circuito 3	25
FIGURA 5. Circuito eléctrico	37
FIGURA 6. Ejercicio circuito eléctrico	38
FIGURA 7. Recepción de cables	39
FIGURA 8. Componentes electromecánicos 2	42
FIGURA 9. Daños de los componentes	56
FIGURA 10. Circuito electroneumático	60
FIGURA 11. Instrumentos	64
FIGURA 12. Circuito 4	77

TABLA 1. Cuestionario	20
TABLA 2. Informe de mantenimiento	28
TABLA 3. Componentes electromecánico	43
TABLA 4. Tabla desarme	49
TABLA 5. Diagnóstico	50
TABLA 6. Actividad	67
TABLA 7. Informe técnico	68
TABLA 8. Plan de mantenimiento	72
TABLA 9. Compresores	75
TABLA 10. Parámetros del motor eléctrico	88
TABLA 11. Parámetros del motor eléctrico	92
TABLA 12. Actividad 24.1	98
TABLA 13. Ejercicio de síntesis	99

PRESENTACIÓN

En primer lugar, damos la bienvenida a los docentes de especialidad que les corresponda realizar esta labor de instruir y desarrollar competencias técnicas en los alumnos de enseñanza media y esperamos que todas las actividades que se desarrollen se logren concretar con absoluto éxito. El propósito de haber elaborado este material responda a la necesidad de colaborar en la formación de calidad técnica de los estudiantes de la enseñanza técnico profesional de nuestro país. Este material se ha construido y organizado de manera que la metodología utilizada sea activa, colaborativa y que éste centrada en el estudiante, de esta forma, el rol de docente es colaborar y facilitar el proceso de aprendizaje de estos mismos.

El presente texto técnico pretende abordar todos los aspectos fundamentales que forman parte de un proceso de mantenimiento preventivo de componentes electromecánicos, desde su clasificación y descripción hasta la evaluación del estado de funcionamiento en base a criterios técnicos y de normativa vigente, con la finalidad de tomar decisiones respecto a la reparación o cambio definitivo de componentes.

El contenido técnico ha sido seleccionado organizado y desarrollado en forma sistemática desde lo más elemental hasta lo más complejo, específicamente se inicia el módulo con la definición y descripción de los componentes electromecánicos de tal manera que los alumnos adquieran la capacidad de reconocerlos en el ámbito técnico y sean capaces de identificar algún tipo de desperfecto en caso que los hubiere. Se presenta en conjunto el tipo de falla más común a que se ven sometidos los componentes electromecánicos como las herramientas e instrumentos de medición necesarios para el correcto tratamiento y reparación o cambio del componente, además se desarrollan los procedimientos de gamas operacionales para el despiece y armado de componentes electromecánicos, procedimientos de verificación para un correcto funcionamiento de los componentes y puesta en marcha de una máquina.

En cuanto a la metodología las actividades han sido organizadas para ser presentadas, administradas y supervisadas por de modo que el estudiante cuente en todo momento con el apoyo y confianza necesaria para realizar y alcanzar a través practica directa el éxito del objetivo de cada una de las sesiones.



PROGRAMA DE APOYO
A LA IMPLEMENTACIÓN
CURRICULAR

PLANIFICACIÓN SUGERIDA

Este módulo, de 228 horas pedagógicas, tiene como propósito que los estudiantes puedan efectuar mantenimiento preventivo, reparaciones o cambios de componentes que prolonguen la vida útil de equipos, máquinas automáticas y de alta producción, sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de uso industrial, tomando como referencia las especificaciones y exigencias técnicas tanto de los fabricantes como de la normativa vigente (Ministerio de Educación, 2015, p. 100).

Sesión N° 1	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Componentes electromecánicos (Mecánico - hidráulico - neumático)	Organiza la ejecución de mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en funcionamiento, considerando las pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y protección del medioambiente.	Identifica los componentes electromecánicos existentes en un sistema de máquinas en funcionamiento, a través de un banco de prueba y/o panel de control.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 2	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Clasificación de componentes electromecánicos en mantenimiento preventivo (Mecánico - hidráulico - neumático)	Organiza la ejecución de mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en funcionamiento, considerando las pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y protección del medioambiente.	Describe el funcionamiento de cada elemento electromecánico componente según énfasis y especificaciones dadas por el fabricante.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 3	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Planos y Simbología Técnica (Mecánico - hidráulico - neumático)	Organiza la ejecución de mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en funcionamiento, considerando las pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y protección del medioambiente.	Reconoce e interpreta simbología técnica en diagrama de flujo asociado a funcionamiento de la máquina, según manual técnico de la misma.	4 Horas pedagógicas

PLANIFICACIÓN SUGERIDA

Sesión N° 4	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Programa de mantenimiento electromecánico (Mecánico - hidráulico - neumático)	Organiza la ejecución de mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en funcionamiento, considerando las pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y protección del medioambiente.	Define secuencia y duración de tareas necesarias para el mantenimiento preventivo en función de especificaciones dadas por fabricante y bitácora de funcionamiento del elemento electromecánico.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 5	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Procedimientos de mantenimiento electromecánico (Mecánico - hidráulico - neumático)	Organiza la ejecución de mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en detención, de acuerdo a las pautas entregadas por el fabricante y a la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y de protección del medioambiente.	Genera protocolo de mantenimiento electromecánico según criticidad de máquinas y equipos considerando: especificaciones del fabricante; normativa de seguridad a los trabajadores y protección al medio ambiente.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 6	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Organización del Mantenimiento Preventivo electromecánico (Mecánico - hidráulico - neumático)	Organiza la ejecución de mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en detención, de acuerdo a las pautas entregadas por el fabricante y a la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y de protección del medioambiente.	Organiza y sistematiza la ejecución preventiva de mantenimiento de maquinaria y componentes electromecánica según criticidad de máquinas y equipos considerando: especificaciones del fabricante; normativa de seguridad a los trabajadores y protección al medio ambiente.	4 Horas pedagógicas

PLANIFICACIÓN SUGERIDA

Sesión N° 7	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Instrumentos y herramientas para mantenimiento preventivo electromecánico	Organiza la ejecución de mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en detención, de acuerdo a las pautas entregadas por el fabricante y a la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y de protección del medioambiente.	Selecciona instrumentos de medición y herramientas necesarias según tipo de máquina o dispositivo a ejecución de mantenimiento preventivo.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 8	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Situación actual de componentes electromecánicos	Organiza la ejecución de mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en detención, de acuerdo a las pautas entregadas por el fabricante y a la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y de protección del medioambiente.	Verifica a través de instrumentos de medición pertinentes, el estado de funcionamiento de un sistema electromecánico, a través de un banco de prueba y especificaciones técnicas de fabricación.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 9	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Ajuste y regulación de componentes electromecánicos	Organiza la ejecución de mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en detención, de acuerdo a las pautas entregadas por el fabricante y a la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y de protección del medioambiente.	Regula y ajusta con precisión y seguridad variables de correcto funcionamiento de sistemas electromecánicos, según indicaciones técnicas dadas por el fabricante	4 Horas pedagógicas

PLANIFICACIÓN SUGERIDA

Sesión Nº 10	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Procedimiento de tareas de desmontaje de equipos electromecánicos	Organiza la ejecución de mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en funcionamiento, considerando las pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y protección del medioambiente.	Establece tarea de desmontaje (gama operacional) de una máquina según especificaciones técnicas dadas por el fabricante, bitácora de funcionamiento de la máquina y atendiendo a normativa de seguridad y protección al medio ambiente.	4 Horas pedagógicas
Sesión Nº 11	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Desmontaje de equipos electromecánicos	Organiza la ejecución de mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en funcionamiento, considerando las pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y protección del medioambiente.	Realiza desmontaje de los componentes de un sistema electromecánico, siguiendo gama operacional e instrucciones dadas por el fabricante e identificando y definiendo cada una de sus partes.	4 Horas pedagógicas
Sesión Nº 12	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Identificación del estado de componentes electromecánicos dañados	Organiza la ejecución de mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en funcionamiento, considerando las pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y protección del medioambiente.	Define las tareas asignadas de acuerdo al plan de mantenimiento de equipos.	4 Horas pedagógicas

PLANIFICACIÓN SUGERIDA

Sesión N° 13	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Montaje de equipos electromecánicos	Verifica y controla la realización efectiva de las tareas de mantenimiento preventivo a máquinas en funcionamiento o detenidas, de acuerdo al plan de trabajo y a la bitácora de funcionamiento de la máquina.	Realiza montaje de piezas y componentes "reparadas o cambiadas" del sistema electromecánico, según gama operacional y especificaciones técnicas dadas por el fabricante.	6 Horas pedagógicas
Sesión N° 14	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Funcionamiento óptimo de equipos electromecánicos	Verifica y controla la realización efectiva de las tareas de mantenimiento preventivo a máquinas en funcionamiento o detenidas, de acuerdo al plan de trabajo y a la bitácora de funcionamiento de la máquina.	Comprueba correcto funcionamiento del sistema electromecánico reparado a través de instrumentos de medición pertinentes, bitácora de funcionamiento y especificaciones técnicas del fabricante.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 15	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Confección de informe técnico de equipos electromecánicos	Verifica y controla la realización efectiva de las tareas de mantenimiento preventivo a máquinas en funcionamiento o detenidas, de acuerdo al plan de trabajo y a la bitácora de funcionamiento de la máquina.	Construye informe técnico de máquina o sistema electromecánico reparado y su estado de funcionamiento según especificaciones técnicas del manual del fabricante.	6 Horas pedagógicas
Sesión N° 16	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Control de bitácoras de mantenimiento preventivos de equipos electromecánicos.	Verifica y controla la realización efectiva de las tareas de mantenimiento preventivo a máquinas en funcionamiento o detenidas, de acuerdo al plan de trabajo y a la bitácora de funcionamiento de la máquina.	Controla la actualización de la frecuencia de intervención y estado de la máquina a través de archivos y bitácora de mantenimiento de la máquina.	4 Horas pedagógicas

PLANIFICACIÓN SUGERIDA

Sesión N° 17	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Control de cumplimiento de programa de mantenimiento preventivos de equipos electromecánicos	Verifica y controla la realización efectiva de las tareas de mantenimiento preventivo a máquinas en funcionamiento o detenidas, de acuerdo al plan de trabajo y a la bitácora de funcionamiento de la máquina.	Comprueba la realización y cumplimiento de las tareas de mantención, con sus respectivos equipos y herramientas utilizados, a través del programa de mantenimiento preventivo y de la observación directa a bitácora de mantenimiento y del trabajo realizado.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 18	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Prueba funcional post-mantención de equipos electromecánicos	Verifica y controla la realización efectiva de las tareas de mantenimiento preventivo a máquinas en funcionamiento o detenidas, de acuerdo al plan de trabajo y a la bitácora de funcionamiento de la máquina.	Comprueba el óptimo estado de funcionamiento de la máquina intervenida según especificaciones técnicas del manual del fabricante.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 19	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Informe de Condición operacional de equipos electromecánicos	Verifica y controla la realización efectiva de las tareas de mantenimiento preventivo a máquinas en funcionamiento o detenidas, de acuerdo al plan de trabajo y a la bitácora de funcionamiento de la máquina.	Describe a través de un informe escrito el estado y condición que presentan los equipos y herramientas utilizados después de realizada la tarea de mantención preventiva.	6 Horas pedagógicas
Sesión N° 20	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Calidad de mantención preventiva realizada a equipos electromecánicos	Verifica y controla la realización efectiva de las tareas de mantenimiento preventivo a máquinas en funcionamiento o detenidas, de acuerdo al plan de trabajo y a la bitácora de funcionamiento de la máquina.	Confeciona informe escrito post-mantención del estado y calidad del mantenimiento realizado, a través del informe de protocolo de mantenimiento.	4 Horas pedagógicas

PLANIFICACIÓN SUGERIDA

Sesión N° 21	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Oportunidad de mejora del programa de mantenimiento preventivo de equipos electromecánicos	Verifica y controla la realización efectiva de las tareas de mantenimiento preventivo a máquinas en funcionamiento o detenidas, de acuerdo al plan de trabajo y a la bitácora de funcionamiento de la máquina.	Presenta sugerencias y recomendaciones en forma escrita para mejora continua de programa de mantenimiento preventivo, según análisis de post – mantenimiento y especificaciones técnicas del fabricante.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 22	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Desmontaje de componentes electromecánicos	Repone o repara partes y piezas de los sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de equipos o máquinas industriales, de acuerdo a las especificaciones establecidas en el manual de fabricación y el respeto a la normativa de seguridad y de protección al medio ambiente.	Desmonta componentes de sistemas electromecánicos, seleccionando aquellos que deben ser sustituidos por elementos nuevos o deben ser reparados por haber cumplido su vida útil según especificaciones técnicas del fabricante.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 23	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Reparación de componentes electromecánicos dañados	Repone o repara partes y piezas de los sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de equipos o máquinas industriales, de acuerdo a las especificaciones establecidas en el manual de fabricación y el respeto a la normativa de seguridad y de protección al medio ambiente.	Repara componentes electromecánicos dañados, según área de especificación en base a protocolo de mantenimiento y bitácora de mantenimiento.	4 Horas pedagógicas

PLANIFICACIÓN SUGERIDA

Sesión N° 24	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivos de la Sesión	Tiempo Estimado
<p>Montaje de componentes electromecánicos para el funcionamiento óptimo de la máquina</p>	<p>Repone o repara partes y piezas de los sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de equipos o máquinas industriales, de acuerdo a las especificaciones establecidas en el manual de fabricación y el respeto a la normativa de seguridad y de protección al medio ambiente.</p>	<p>Realiza montaje de piezas y componentes electromecánicos según gama operacional de montaje y especificaciones técnicas del fabricante.</p> <p>Verifica óptimo funcionamiento de la máquina según especificaciones técnicas del fabricante.</p> <p>Confecciona informe escrito post-reparación del estado y calidad de funcionamiento de la máquina según protocolo de mantenimiento.</p> <p>Presenta sugerencias y recomendaciones en forma escrita para mejora continua de programa de mantenimiento preventivo, según análisis de post – reparación y especificaciones técnicas del fabricante.</p>	<p>4 Horas pedagógicas</p>

SESIÓN N° 1

COMPONENTES ELECTROMECÁNICOS (MECÁNICO - HIDRÁULICO – NEUMÁTICO)

APRENDIZAJE ESPERADO

Organiza la ejecución de mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en funcionamiento, considerando las pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y protección del medioambiente.

*DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL***Presentación:**

Preséntese y dé bienvenida al curso, a su vez muestre el objetivo de la asignatura y sus respectivas unidades programáticas; bibliografía asociada; calendario y tipos de evaluaciones; tipos de clases y metodología utilizada.

Especifique cada una de las actividades a realizar para el logro del aprendizaje esperado.

A través de medio audiovisual, exhiba el contenido técnico de la clase "Componentes electromecánicos" y su importancia para los procesos industriales, tales como: conocimiento de funcionamiento de componentes electromecánicos; posibles fallas y procedimientos de mantención y reparación, además de su relación con normativas al cuidado del medio ambiente.

Recomendaciones Metodológicas:

Debe crear ambiente de confianza favorable para lograr el aprendizaje en los alumnos, manifestando al mismo tiempo ser un líder colaborador y facilitador para sus estudiantes. Realice una síntesis del tema con ideas claras, centradas en el objetivo de la clase, generando la instancia de relación entre los estudiantes y la formulación de preguntas abiertas, dirigidas con el fin de crear motivación y una dinámica de participación activa. Se recomienda ilustrar los componentes electromecánicos y sus funciones a través de un video de máquina o sistema productivo.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Identifica los componentes electromecánicos existentes en un sistema de máquinas en funcionamiento, a través de un banco de prueba y/o panel de control.

**ACTIVIDAD DE INICIO***tiempo 15 minutos aproximado*

Realice preguntas abiertas y dirigidas a sus estudiantes para que manifiesten el conocimiento y experiencia asociada a componentes electromecánicos, como por ejemplo:

- ¿Saben ustedes qué es un componente electromecánico?
- ¿Para qué sirve un componente electromecánico?
- ¿Pueden mencionar ejemplos de componentes electromecánicos?

Genere la interacción para el debate entre los estudiantes y posterior a esto se realice una exposición técnica, generando la motivación del por qué estudiar los componentes y funcionamiento de dispositivos electromecánicos, su importancia en los sistemas productivos y la normativa vigente relacionada hacia el cuidado del medio ambiente. Responda dudas e inquietudes de los estudiantes.

**ACTIVIDAD - N° 1.1***tiempo 30 minutos aproximado*

Los alumnos observan un video de sistemas industriales donde se hace énfasis en la descripción de los sistemas electromecánicos y sus componentes.

- Video N°1 TETRA PAK A3/Flex 200 Slim Second Hand Tetra Pak Filling Line MachinePoint
<https://www.youtube.com/watch?v=dW6lc5o4Qpw>

Una vez observado el video, indique a los estudiantes que vuelvan a responder las preguntas mencionadas para complementar las respuestas dadas anteriormente.

- ¿Saben ustedes qué es un componente electromecánico?
- ¿Para qué sirve un componente electromecánico?
- ¿Pueden mencionar ejemplos de componentes electromecánicos?

Destaque contenido del video referido al objetivo de aprendizaje y responda las preguntas que puedan presentar los estudiantes respecto al video observado.

Los alumnos organizados en grupos y en función del video observado, realizan y entregan en forma escrita, una breve diferencia del sistema mecánico, hidráulico y neumático.

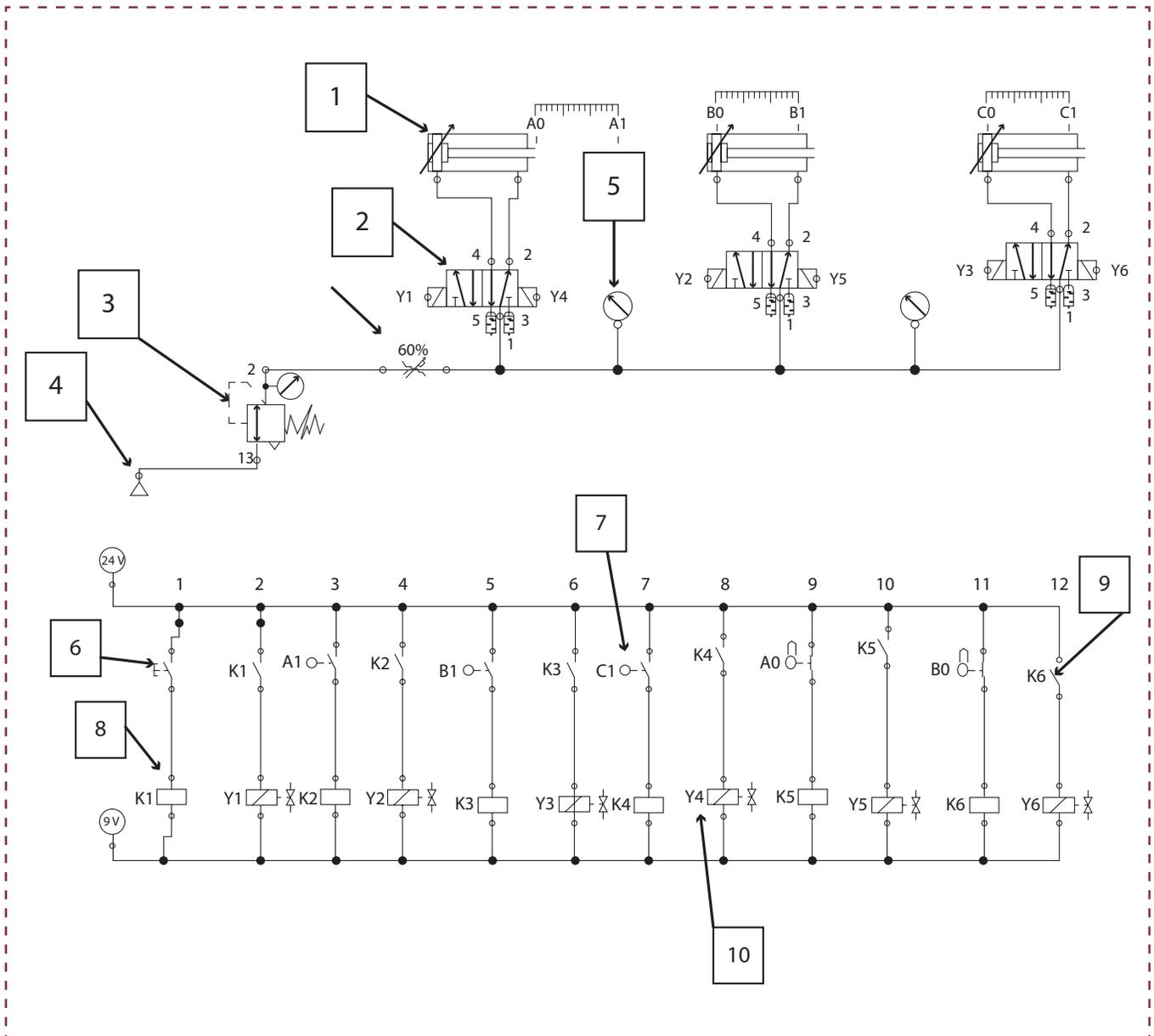


ACTIVIDAD - N° 1.2

tiempo 45 minutos aproximado

A través del análisis y evaluación de plano técnico, con sus respectivas descripciones y simbología de cada componente electromecánico que constituyen el circuito de funcionamiento de una máquina, los alumnos organizados en grupos construyen planos de funcionamiento de una máquina destacando la función de cada uno de los componentes electromecánicos utilizados para un funcionamiento óptimo y en banco de prueba arman circuito de funcionamiento de plano construido. (Ver Hoja de actividad 1.2 y hoja de apunte 1.2)

Figura 1. Circuito 1



**ACTIVIDAD - N° 1.3***tiempo 60 minutos aproximado*

A través de documento de clasificación, función, fallas recurrentes de componentes electromecánicos y bitácora de funcionamiento de la máquina, los alumnos presentan en forma grupal, por escrito y fundamentado, los aspectos principales a considerar en un plan de mantenimiento preventivo de componentes electromecánicos. (Hoja de actividad 1.3)

**ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN***tiempo 30 minutos aproximado*

Haga una síntesis referida la organización de un plan mantención preventiva de los componentes electromecánicos de una máquina en funcionamiento (sistema productivo), según indicaciones de fabricación y normativas de seguridad y protección al medio ambiente.

Los alumnos, organizados en grupo y en base al video observado y exposición, debaten y presentan en forma escrita plan organizado de mantenimiento preventivo de componentes electromecánicos.

MATERIALES

- Data
- Notebook
- Pizarra
- Plumones de color
- Panel de prueba
- Hoja de actividad 1.2
- Hoja de actividad 1.3

SESIÓN N° 2

CLASIFICACIÓN DE COMPONENTES ELECTROMECÁNICOS EN MANTENIMIENTO PREVENTIVO
(MECÁNICO - HIDRÁULICO – NEUMÁTICO)

APRENDIZAJE ESPERADO

Organiza la ejecución de mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en funcionamiento, considerando las pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y protección del medioambiente.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

Exhiba el aprendizaje esperado de la sesión, nombrando y describiendo cada una de las actividades a realizar durante la sesión para el logro del mismo:

A través de banco de prueba, apoyados por usted, los alumnos conocen nombre y funcionamiento de diferentes componentes electromecánicos fundamentales de una máquina en funcionamiento (mecánicos, eléctricos, hidráulicos y neumáticos).

El producto es un trabajo grupal de informe escrito, con estructura guiada para responder por parte de los alumnos.

Recomendaciones Metodológicas:

Debe crear la motivación de por qué estudiar la clasificación de componentes electromecánicos, a través de preguntas abiertas y dirigidas a los estudiantes y referidas al conocimiento de los componentes electromecánicos fundamentales de una máquina en funcionamiento y las consecuencias de no organizar y ejecutar de manera oportuna programas de mantenimiento preventivo. Organice grupos de trabajo para el cumplimiento efectivo del objetivo en el tiempo estimado por cada actividad de la sesión

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Describe el funcionamiento de cada elemento electromecánico componente según énfasis y especificaciones dadas por el fabricante.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 60 minutos aproximado

Produzca el ambiente adecuado para el aprendizaje y exponga, por medio de un banco de prueba en funcionamiento, los principales componentes electromecánicos que forman parte de una máquina en funcionamiento. Describa propiedades, funcionamiento e importancia da cada uno de ellos para el funcionamiento óptimo de la máquina. Forme debate entre los alumnos a través de preguntas dirigidas y cruce de opiniones entre los estudiantes. Responda las preguntas que puedan surgir de parte de la exposición realizada y el debate entre los estudiantes.



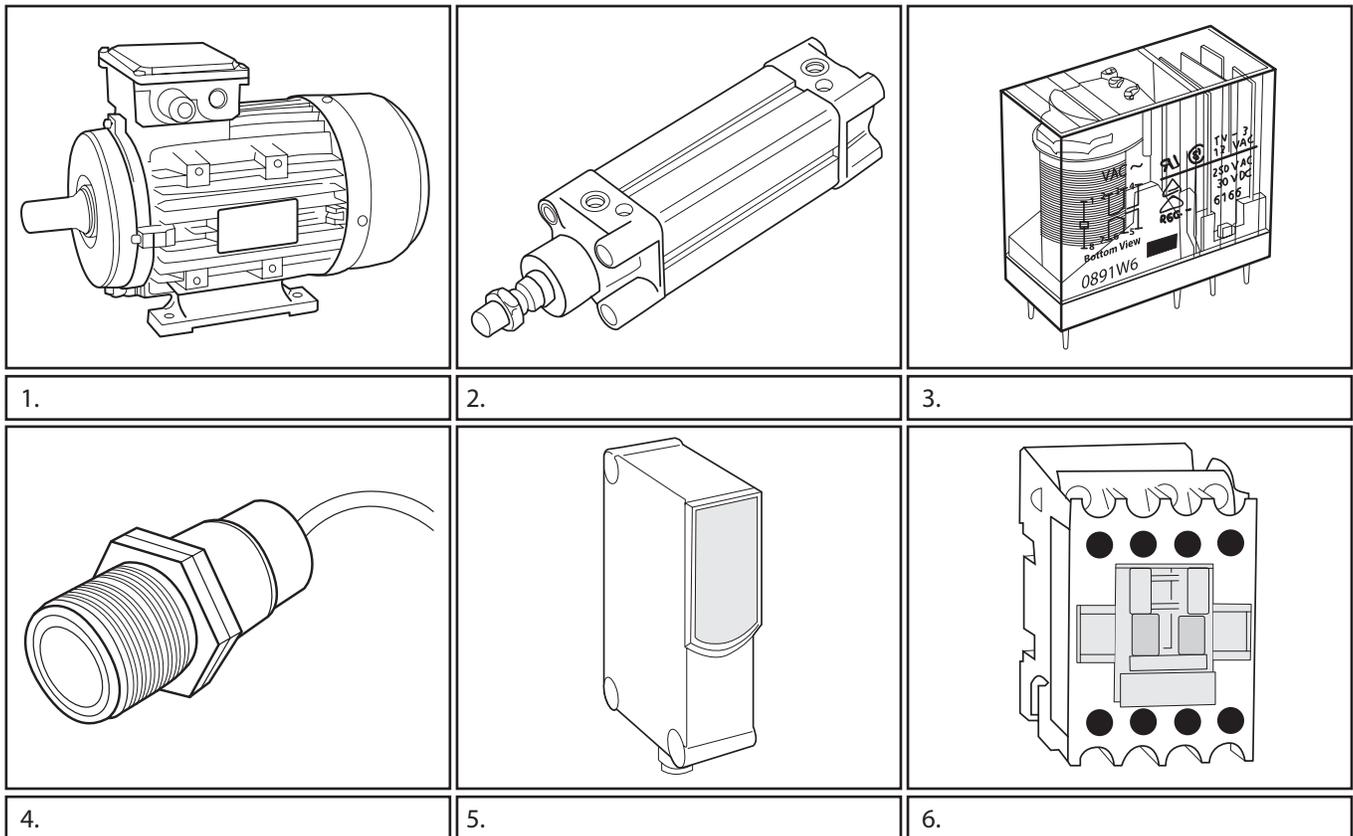
ACTIVIDAD - N° 2.1

tiempo 90 minutos aproximado

Los alumnos, organizados en grupos y apoyados de material bibliográfico, responden la guía de trabajo dirigida, referida a la clasificación, descripción y funcionamiento de los componentes electromecánicos, eléctricos, hidráulicos y neumáticos fundamentales de una máquina en funcionamiento. (Hoja de actividad 2.1)

Identificar los siguientes componentes electromecánicos:

Figura 2. Componentes electromecánicos



Luego de verificar el listado de componentes, solicite a los estudiantes responder la segunda parte de la hoja de actividad 2.1, en donde se muestran las siguientes preguntas a resolver.

Tabla 1. Cuestionario

1. ¿Cuál es la función de una bomba oleohidráulica?
2. Mencione 4 tipos de bombas oleohidráulicas utilizadas en la industria
3. Mencione 4 funciones que debe cumplir un aceite oleohidráulico
4. Nombre los distintos tipos de actuadores Oleohidráulicos, además explique sus principales características a nivel de aplicación.
5. Nombre las principales válvulas hidráulicas y explique la función de cada una
6. ¿Qué es el spool y que función cumple en las válvulas de control direccional?
7. Nombre las principales funciones de un tanque oleohidráulico

8. ¿Qué función cumple un filtro? ¿cuáles son los tipos de filtros que se utilizan en un sistema oleohidráulico?

--

9. ¿Qué variables miden y cómo funcionan los siguientes instrumentos?

Interruptor electromecánico	
Sensor de tipo magnético	
Sensor de tipo inductivo	
Sensor de tipo capacitivo	
Sensor de tipo óptico	
Relé	



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

Realice una síntesis de la sesión 2 a través de ilustraciones de los componentes electromecánicos (vistos en la actividad 2.1) de una máquina y pida a los alumnos que realicen descripción y funcionamiento de cada uno de ellos, atendiendo a especificaciones del fabricante.

MATERIALES

- Data
- Notebook
- Pizarra
- Plumones de color
- Panel de prueba
- Hoja de actividad 2.1

SESIÓN N° 3

PLANOS Y SIMBOLOGÍA TÉCNICA (MECÁNICO - HIDRÁULICO – NEUMÁTICO)

APRENDIZAJE ESPERADO

Organiza la ejecución de mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en funcionamiento, considerando las pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y protección del medioambiente.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

A través de medio audiovisual y apoyado por los alumnos, reciben una exposición referida a simbología normalizada y asociada a cada uno de los componentes electromecánicos de una máquina en funcionamiento. (Mecánicos, eléctricos, hidráulicos y neumáticos) y circuitos de conexión de componentes electromecánicos de una máquina en funcionamiento.

En base a exposición recibida y, organizados en grupos, los alumnos desarrollan un cuestionario de identificación de simbología normalizada de componentes electromecánicos. Al final, deben entregar un informe técnico escrito, con estructura guiada para el diseño básico de un circuito de conexión de componentes electromecánicos.

Recomendaciones Metodológicas:

Debe crear la motivación y necesidad del porqué estudiar planos y simbología técnica de componentes electromecánicos de una máquina en funcionamiento, respetando estrictamente la normalización utilizada por el fabricante de la máquina. Antes de intervenir, se debe leer y analizar circuito de conexión de componentes electromecánicos.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Reconoce e interpreta simbología técnica en diagrama de flujo asociado a funcionamiento de la máquina, según manual técnico de la misma.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 30 minutos aproximado

Genere el ambiente adecuado para el aprendizaje y exponga, por medio audiovisual, simbología normalizada y utilizada de los diferentes componentes electromecánicos, mediante el mismo medio. Presente posteriormente circuitos de conexiones de componentes electromecánicos de una máquina en funcionamiento. Provea una dinámica de participación entre alumnos y responda consultas e inquietudes, a través de preguntas como por ejemplo ¿Cuál es la simbología para representar una electroválvula?. Para esta respuesta de los alumnos, muestre una imagen con diferentes símbolos para que ellos se manifiesten. (Ver hoja de apunte 3.0)

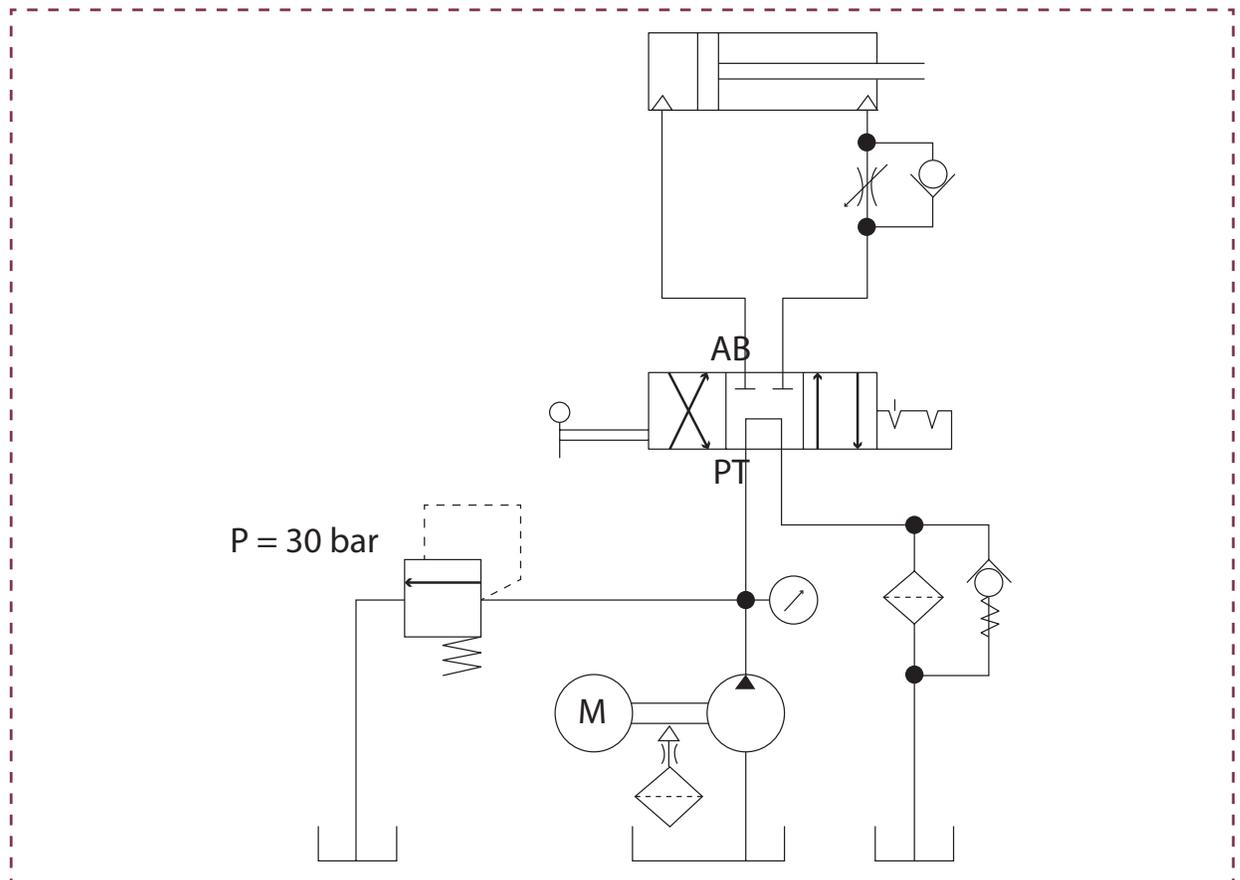


ACTIVIDAD - N° 3.1

tiempo 60 minutos aproximado

Explique a los alumnos que la finalidad de esta actividad aprender construir un circuito electromecánico básico, a través de la experimentación directa. Organice a los alumnos en grupos de tres, entregando el material, a cada grupo, consistente en una hoja con esquemas de circuitos de conexión de componentes electromecánicos y a las instrucciones de montaje y procedimientos a seguir para el cumplimiento de la experiencia.

Figura 3. Circuito 2



Los alumnos verifican la existencia de todos los materiales necesarios para el desarrollo de la experiencia y confeccionan circuito básico de conexión de componentes electromecánicos. (Hoja de actividad 3.1 es la hoja de procedimiento a seguir por parte de los alumnos)



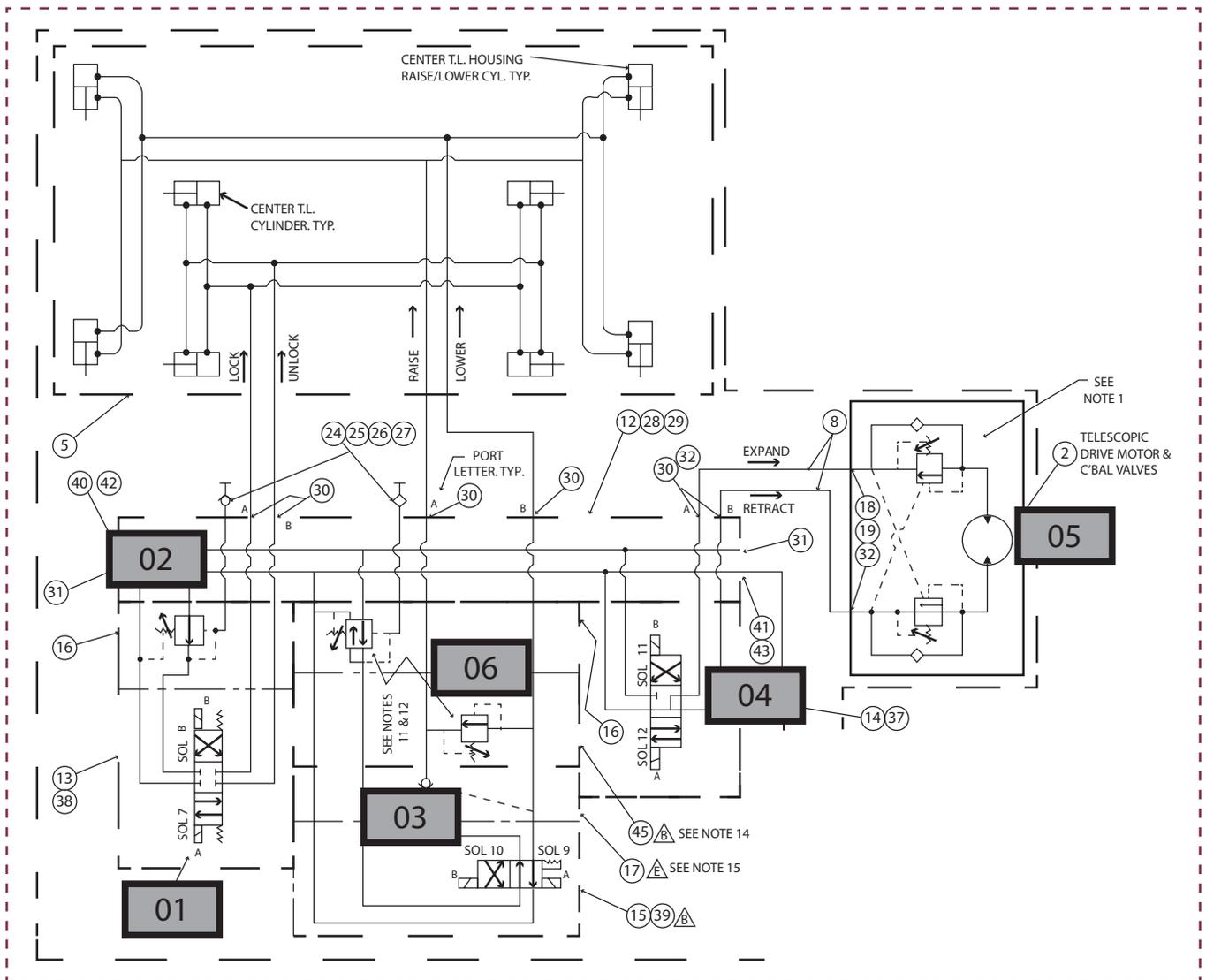
ACTIVIDAD - N° 3.2

tiempo 60 minutos aproximado

Los alumnos, en forma individual, desarrollan evaluación escrita consistente en prueba tipo test, de desarrollo y en ella deben:

1. Identificar nombre y dar definición de cada uno de los componentes electromecánicos que se presentan
2. Construyen plano de circuito de conexión básico de componentes electromecánicos.(Hoja de actividad 3.2 es la hoja de evaluación)

Figura 4. Circuito 3





ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

Realice una síntesis de la Sesión 3 a través de una revisión en pizarra. Desarrolle una pauta de corrección de la evaluación hecha por los alumnos y responda inquietudes o dudas que puedan presentar los alumnos.

MATERIALES

- Data
- Notebook
- Pizarra
- Plumones de color
- Panel de prueba
- Hoja de actividad 3.1
- Hoja de actividad 3.2

SESIÓN N° 4

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO (MECÁNICO - HIDRÁULICO NEUMÁTICO)

APRENDIZAJE ESPERADO

Organiza la ejecución de mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en funcionamiento, considerando las pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y protección del medioambiente.

*DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL***Presentación:**

A través de medio audiovisual los alumnos reciben exposición referida a conocimiento de programas de mantenimiento electromecánico preventivo, protocolos de mantenimiento; aspectos fundamentales a considerar en el programa; ejecución del mantenimiento y reporte del mantenimiento.

En base a exposición recibida y organizados en grupos, los alumnos debaten respecto a cómo organizar un plan de mantenimiento electromecánico preventivo, tomando por ejemplo criticidad de componentes o sistemas electromecánicos; tiempos de paros máximos permitidos para un sistema, necesidad de producción, etc.

En forma escrita confeccionan programa de secuencia y duración de tareas necesarias para mantenimiento electromecánico preventivo.

Recomendaciones Metodológicas:

Debe crear la motivación y necesidad del porqué estudiar programas de mantenimiento electromecánico preventivo, haciendo énfasis en los aspectos fundamentales a considerar y según protocolo de mantenimiento. Produzca debate entre alumnos a través de preguntas dirigidas y cruce de intervenciones dadas por los alumnos.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Define secuencia y duración de tareas necesarias para el mantenimiento preventivo en función de especificaciones dadas por fabricante y bitácora de funcionamiento del elemento electromecánico.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 15 minutos aproximado

Creé el ambiente adecuado para el aprendizaje y exponga por medio audiovisual diversos programas de mantenimiento preventivo, destacando secuencia y tiempos de ejecución según criticidad de sistema o componente. Genere una dinámica de participación entre alumnos a través de preguntas tales como:

- ¿Por qué creen ustedes que es importante definir una secuencia de tareas para un mantenimiento preventivo?
- ¿Por qué estiman ustedes que es importante definir el tiempo de duración de las tareas a realizar en un mantenimiento preventivo?

Responda consultas e inquietudes de los alumnos. (Para ver Tipos de Mantenimiento y Análisis de criticidad utilizar hoja de apunte 4.0 y 4.0.1)



ACTIVIDAD - N° 4.1

tiempo 30 minutos aproximado

La finalidad de esta actividad es que los alumnos, trabajando en equipo y en base a un listado con el estado funcional y la vida útil de diferentes componentes electromecánicos, presenten una propuesta de tareas a realizar para un mantenimiento preventivo, basada en el estado funcional y vida útil de los componentes electromecánicos. Organice a alumnos en grupos de tres y, apoyados de guías de estudio, debaten, estableciendo decisiones presentando acuerdos respecto a prioridades de tareas para un mantenimiento preventivo, fundamentando según estado de criticidad del estado del componente electromecánico. (Ver hoja de actividad 4.1 y hoja de apunte 4.1)

Tabla 2. Informe de mantenimiento

INFORME DE MANTENIMIENTO	
Tipo de Componente:	Voltaje:
Trabajo que realice:	Velocidad:
Potencia:	Consumo:
Dibujo e información del componente asignado	
Ítem	Anomalía encontrada
1.	

**ACTIVIDAD - N° 4.2***tiempo 60 minutos aproximado*

La finalidad de esta actividad es que los alumnos, trabajando en equipo y en base a un listado y descripción de diferentes componentes electromecánicos que deben recibir mantenimiento preventivo (estudio de caso), debaten, toman decisiones y confeccionan un informe escrito respecto a la secuencia de la ejecución de tareas y tiempos estimados según estado de criticidad de los componentes y recomendaciones técnicas del fabricante. (Ver hoja de apunte 4.1)

**ACTIVIDAD - N° 4.3***tiempo 60 minutos aproximado*

Los alumnos desarrollan una evaluación escrita de la sesión. La finalidad de esta actividad es que ellos evidencien la capacidad de establecer una secuencia de tareas y tiempos de trabajos asociados en plan de mantenimiento preventivo. (Hoja de apunte 4.1)

**ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN***tiempo 15 minutos aproximado*

A través de preguntas abiertas, realice el cierre de la sesión 4, corrigiendo en la pizarra de evaluación escrita y rendida por los alumnos.

Utilice estas preguntas a modo de ejemplo.

- ¿Cuáles son los principales aspectos en que hay que basarse para Realizar una secuencia de tareas en un mantenimiento preventivo?
- ¿Por qué es importante estimar tiempos de trabajo en la realización de tareas en un mantenimiento preventivo?

MATERIALES

- Data
- Notebook
- Pizarra
- Plumones de color
- Panel de prueba
- Hoja de actividad 4.1

SESIÓN N° 5

PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO
(MECÁNICO - HIDRÁULICO – NEUMÁTICO)

**APRENDIZAJE
ESPERADO**

Organiza la ejecución de mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en detención, de acuerdo a las pautas entregadas por el fabricante ya la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y de protección del medioambiente.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

En esta sesión se tratan y revisan los aspectos fundamentales de cómo organizar un procedimiento de ejecución de una mantención electromecánica preventiva, haciendo énfasis en procedimiento de verificación de la función de componentes electromecánicos en una máquina en funcionamiento, destacando instrumentaría utilizada y considerando recomendaciones técnicas dadas por el fabricante y ajustadas a la normativa de seguridad y de protección al medio ambiente. Una vez presentado el aspecto teórico fundamental, los alumnos, en forma colaborativa, generan por escrito un protocolo para la realización de un procedimiento de mantenimiento electromecánico. Los puntos fundamentales de este protocolo son: descripción de los componentes electromecánicos antes del proceso de mantención; equipamiento utilizado en procedimiento de mantención; componentes electromecánicos intervenidos, reparados o cambiados, causas de la intervención; condición de funcionamiento de los componentes electromecánicos posterior al procedimiento de mantenimiento y registro en bitácora de funcionamiento.

Recomendaciones Metodológicas:

Los alumnos desarrollan las actividades prácticas en forma sistemática con metodología activa, favoreciendo la reflexión y el intercambio de opiniones entre ellos. Produzca la necesidad de confeccionar protocolos de mantenimiento a través de ejemplos de empresas líderes en sistemas productivos.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Genera protocolo de mantenimiento electromecánico según criticidad de máquinas y equipos considerando: especificaciones del fabricante; normativa de seguridad a los trabajadores y protección al medio ambiente.

**ACTIVIDAD DE INICIO***tiempo 30 minutos aproximado*

Genere el ambiente de confianza para el aprendizaje y exponga por medio audiovisual “prueba de equipos electromecánicos”. Conciba una dinámica de participación entre alumnos a través de preguntas abiertas o dirigidas, como por ejemplo

- ¿Por qué es importante que exista un procedimiento establecido de mantenimiento de componentes electromecánicos?
- ¿Cómo es posible organizar un protocolo para un procedimiento de mantenimiento preventivo de componentes electromecánicos?

Responda consultas e inquietudes de parte de los estudiantes. (Hoja de apunte 5.0 y hoja de apunte 5.0.1)

**ACTIVIDAD - N° 5.1***tiempo 60 minutos aproximado*

En base a exposición recibida y guiados por usted, los alumnos seleccionan los instrumentos de medición adecuados para revisar y chequear parámetros de funcionamiento de cada uno de los componentes electromecánicos de una máquina en funcionamiento (Ver Hoja de actividad 5.1 y ver hoja de apunte 5.1).

La finalidad de esta actividad es que los alumnos desarrollen la capacidad de, a través de una inspección visual, identificar inmediatamente el equipamiento que se necesita para realizar la actividad de mantenimiento preventivo, procurando evidenciar a través de ellos los correctos parámetros de funcionamiento.

**ACTIVIDAD - N° 5.2***tiempo 60 minutos aproximado*

Alumnos desarrollan la evaluación escrita de la sesión. “Chequeo de equipos electromecánicos” (ver hoja de apunte 5.1). La finalidad de esta actividad es evidenciar que los estudiantes hayan adquirido los aspectos fundamentales de cómo organizar un plan de ejecución de mantenimiento preventivo de componentes electromecánicos.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

A través de preguntas dirigidas realice síntesis de procedimiento de chequeo de funciones de equipos electro-mecánicos. Utilice por ejemplo:

- ¿Qué es el protocolo de ejecución de un mantenimiento preventivo de componentes electromecánicos?
- ¿Cuáles son los aspectos básicos a considerar para la construcción de un protocolo de ejecución de un mantenimiento preventivo?

Presente en pizarra pauta de corrección de la evaluación escrita de la sesión.

MATERIALES

- Data
- Notebook
- Pizarra
- Plumones de color
- Panel de prueba
- Hoja de actividad 5.1

SESIÓN N° 6**ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO ELECTROMECAÁNICO
(MECÁNICO - HIDRÁULICO – NEUMÁTICO)****APRENDIZAJE
ESPERADO**

Organiza la ejecución de mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en detención, de acuerdo a las pautas entregadas por el fabricante ya la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y de protección del medio ambiente.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

En esta sesión trata del procedimiento de una ejecución de mantenimiento preventivo y de los principales factores que permiten maximizar los recursos y buenos resultados. Para esto describa cada una de las tareas de mantenimiento de equipos electromecánicos según plan de mantenimiento, como por ejemplo: formas correctas de procedimientos, utilización de instrumentos adecuados y que se encuentren en buen estado; respetar las recomendaciones técnicas del fabricante, etc. Una vez finalizada la exposición, los alumnos confeccionan y entregan un registro de tareas para un plan de mantenimiento preventivo de componentes electromecánicos.

Recomendaciones Metodológicas:

Apele a la motivación y necesidad de estudiar las definiciones de tareas para un plan de mantenimiento preventivo de equipos electromecánicos, a través de la pregunta específica realizada a los estudiantes ¿Por qué es importante organizar las tareas y procedimientos en una labor de mantenimiento preventivo de componentes electromecánicos? Para el desarrollo de las actividades entregar instrucciones claras y organizar los grupos de trabajo, monitoreando el tiempo y desarrollo de las actividades por parte de los alumnos.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Organiza y sistematiza la ejecución preventiva de mantenimiento de maquinaria y componentes electromecánica según criticidad de máquinas y equipos considerando: especificaciones del fabricante; normativa de seguridad a los trabajadores y protección al medio ambiente.

**ACTIVIDAD DE INICIO***tiempo 30 minutos aproximado*

Exponga, por medio audiovisual las “actividades de mantenimiento”. Destaque las tareas asignadas según plan de mantenimiento de equipos electromecánicos y genere una dinámica de participación a través de preguntas entre los alumnos y responda consultas e inquietudes presentadas. La finalidad de esta actividad es que el alumno conozca tareas propias de un procedimiento de mantenimiento preventivo, como por ejemplo: revisar periódicamente el estado y funcionamiento de los equipos y componentes, conocer y revisar periódicamente las recomendaciones técnicas del fabricante, revisión de la bitácora de funcionamiento de la máquina, revisar en forma periódica el estado de herramientas e instrumentos de medición, entre otros. (Hoja de apunte 6.0 Metodología Selección Sistemas de Mantenimiento)

**ACTIVIDAD - N° 6.1***tiempo 60 minutos aproximado*

En base a exposición recibida y apuntes de apoyo, alumnos debaten respecto a la definición y clasificación de tareas asociadas a un plan de mantenimiento de equipos electromecánicos. (Hoja de apunte 6.1). La finalidad de esta actividad consiste en que los alumnos debatan y, en forma colaborativa, tomen decisiones realizando una clasificación de tareas dado un plan de mantenimiento preventivo de componentes electromecánicos

**ACTIVIDAD - N° 6.2***tiempo 60 minutos aproximado*

La finalidad de esta actividad es que a partir de una situación concreta, como por ejemplo circuito de aire acondicionado, los alumnos organizan plan de mantenimiento preventivo de equipos electromecánicos, definiendo y clasificando tareas a desarrollar, fundamentando el porqué se debe realizar determinada tarea, indicando los equipos e instrumentos a utilizar e incluyendo una carta Gantt para el cumplimiento y efectividad del mantenimiento. (Hoja de apunte 6.1)



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

Dado plan de mantenimiento preventivo de equipos con componentes electromecánicos, los alumnos definen y clasifican tareas a desarrollar para un proceso óptimo del mantenimiento. La finalidad de esta actividad es que los alumnos establezcan en forma sistemática un listado de tareas a realizar en función de la existencia de un plan de trabajo.

MATERIALES

- Data
- Notebook
- Pizarra
- Plumones de color
- Panel de prueba
- Hoja de actividad 6.1

SESIÓN N° 7

INSTRUMENTOS Y HERRAMIENTAS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO ELECTROMECAÁNICO

APRENDIZAJE ESPERADO

Organiza la ejecución de mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en detención, de acuerdo a las pautas entregadas por el fabricante ya la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de Seguridad y de protección del medioambiente.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

A través de medio audiovisual y guiados por usted, los alumnos reciben una exposición referida a instrumentación y herramientas para mantenimiento electromecánico preventivo. Por último, y en base a exposición recibida, los alumnos identifican nombre y especificaciones de rangos según fabricante de herramientas e instrumentos utilizadas para el mantenimiento preventivo de sistemas electromecánicos.

Recomendaciones Metodológicas:

Al inicio de la clase, presente el objetivo de la sesión, describiendo las actividades que se desarrollan y la forma en que se realizan. Produzca ambiente de confianza y cree la motivación a través de preguntas tales como: ¿Por qué utilizar las herramientas e instrumentos de medición adecuados en un procedimiento técnico de mantención de componentes electromecánicos?. Para el desarrollo de las actividades, entregue instrucciones claras y retroalimente en todo momento el proceder de los alumnos con la finalidad que se cumplan con éxito las actividades programadas.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Selecciona instrumentos de medición y herramientas necesarias según tipo de máquina o dispositivo a ejecución de mantenimiento preventivo.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 30 minutos aproximado

Genere el ambiente adecuado para el aprendizaje y exponga, por medio audiovisual, "Instrumentos y herramientas para el mantenimiento electromecánico preventivo", específicamente multímetro, pinza amperimétrica, medidor de aislamiento clásico, termómetro, tacómetro digital, termo anemómetro y luxómetro, enfatizando en las recomendaciones de uso de cada uno de los instrumentos antes indicados. (Hoja de apunte 7.0 Instrumentos y herramientas para el mantenimiento electromecánico preventivo)



ACTIVIDAD - N° 7.1

tiempo 60 minutos aproximado

En base a exposición recibida y documentos con ilustraciones de herramientas e instrumentos electromecánicos, los alumnos nombran, identifican rangos y escalas de medición de los diferentes instrumentos que figuran en el documento presentado por (Ver hoja de apunte 7.1)



ACTIVIDAD - N° 7.2

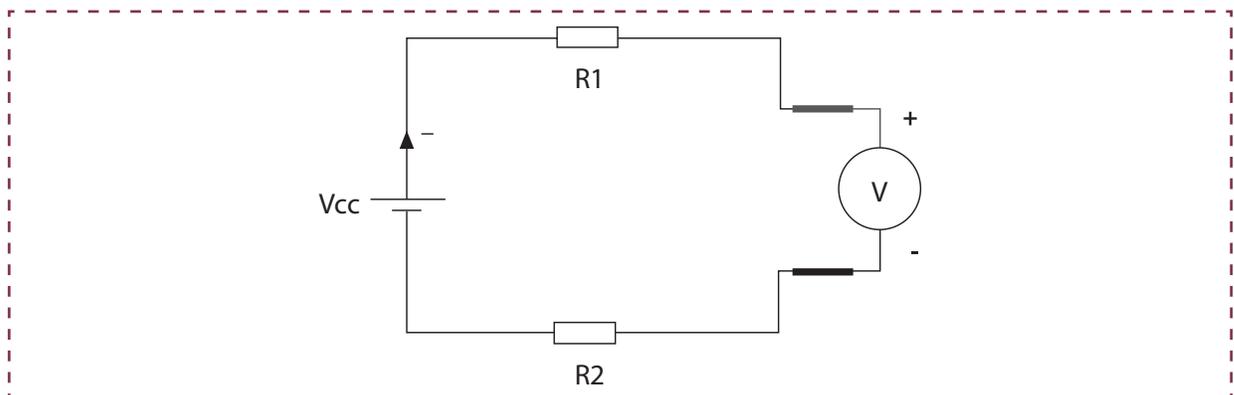
tiempo 60 minutos aproximado

Posterior a la identificación de rangos y escalas de medición de los diferentes instrumentos, los alumnos a través de simuladores identifican variable de medición y unidades de medida del instrumento. (Ver hoja de apunte 7.1 y hoja de actividad 7.2)

Responda cada una de las siguientes preguntas:

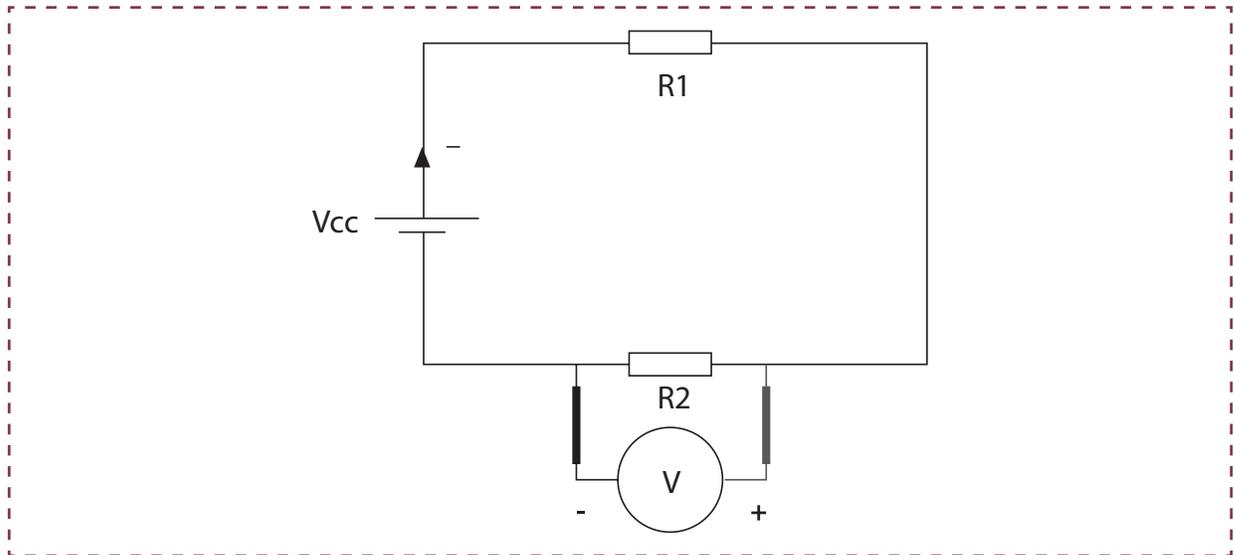
- ¿Para qué sirve medir valores de magnitudes eléctricas en un circuito?
- ¿Cuáles son las tres principales magnitudes eléctricas que se miden en un circuito eléctrico? De éstas, ¿cuál no se puede medir en un circuito cerrado (bajo tensión)?
- El voltaje ¿Con qué componente de un circuito eléctrico se relaciona? ¿Qué información entrega?
- Considere el circuito de la derecha alimentado por una fuente de poder de 6V en corriente continua y responda las siguientes preguntas:

Figura 5. Circuito eléctrico.



- ¿Cuántos volts va a marcar el voltímetro conectado a este circuito?
- ¿Qué cambio hay que realizar en las conexiones del voltímetro para medir la diferencia de potencial entre los bornes de la resistencia R2? Dibújelo en el circuito.

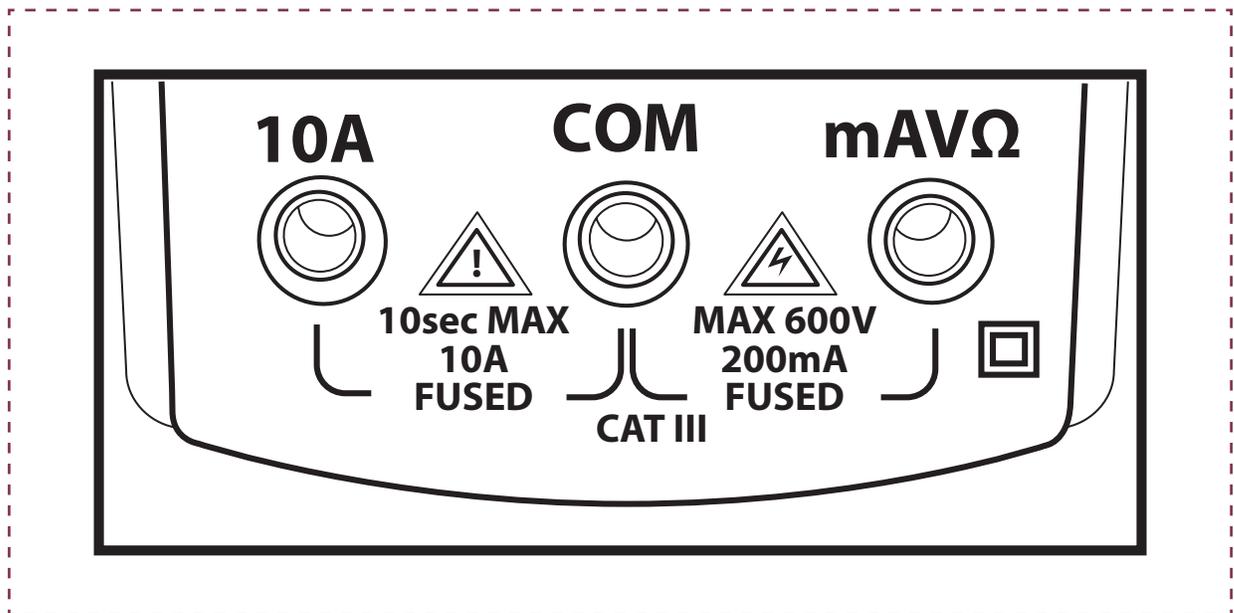
Figura 6. Ejercicio circuito eléctrico



- ¿Se puede usar un voltímetro analógico de 0-3V en circuito que está alimentado por una fuente de corriente continua de 12V? Justifique.
- Al aplicar la ley de Ohm para un circuito, obtengo que debo medir una corriente de 0,7A ¿En qué escala debo posicionar el selector del multímetro? (200ΩA, 10A ó 200mA).
- ¿Por qué puede ser necesario medir la intensidad de corriente eléctrica? Señale dos ejemplos explicando por qué es importante conocerla.
- Al emplear un amperímetro, usted observa que, sin carga, la aguja no indica exactamente en el cero de la escala. Si usted lo usa tal cual ¿Qué consecuencia tendrá en la información que entregará la lectura de la intensidad de corriente? ¿Qué procedimiento debe Realizar para poder remediar a este problema?
- ¿Cuál es la función de un fusible en un circuito eléctrico?
- ¿Cómo elegir el valor de un fusible, conociendo la intensidad eléctrica en un circuito?
- Se necesita medir la intensidad de la corriente eléctrica en un circuito de tres resistencias en serie, alimentado por una fuente de corriente continua de 12 V. Si no conoce los valores de las resistencias ¿Qué escala del amperímetro seleccionaría: 10A, 200mA, 2mA o 200 ΩA?
- ¿Qué instrumento de medición eléctrica sirve para saber si una ampolla está en buen estado o quemada?
- ¿Explique cómo lo haría para saber por qué la ampolla de un circuito no se prende utilizando el instrumento de medición eléctrica adecuado?
- Al tratar de medir la tensión en un circuito del cual no se tiene información se percibe que la aguja se desvía hacia la izquierda. ¿Qué es lo que se debe hacer?
 - Cambiar de equipo porque no tiene la capacidad para ser utilizado en este circuito
 - Cambiar de escala hacia una escala menos sensible
 - Intercambiar las conexiones del equipo
 - Cambiar de escala hacia una escala más sensible del equipo

- Un amperímetro nunca se debe conectar a los bornes de una fuente de poder, pero sí a un voltímetro. ¿Por qué?
- Al medir la resistencia de un componente de un circuito que no se puede remover, si no se toma la precaución de desconectar la fuente abriendo el interruptor principal ¿Qué puede pasar?
 - Se puede quemar el Óhmetro
 - Se va leer un valor totalmente errado de la resistencia
 - Se puede quemar el componente a caracterizar
 - Todas las anteriores
- ¿Es posible conocer el valor de una resistencia si se tiene sólo una fuente de poder con diferencia de potencial de 3V, un amperímetro y cables con sus respectivos conectores? ¿Cómo se puede conocer? Haga un esquema del circuito.
- Considere la figura de la derecha para responder las siguientes preguntas:
- Para medir una resistencia muy alta ¿Cómo se deben conectar los cables positivos y negativos a los conectores del multímetro?

Figura 7. Recepción de cables



- ¿Qué tipo de información permite seleccionar el selector de un multímetro?
- ¿Se puede utilizar un multímetro para medir el voltaje de un circuito alimentado en corriente alterna? ¿Qué precaución se debe tomar? ¿Cuál es el símbolo de la corriente alterna en un multímetro?



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

Realice síntesis de herramientas e instrumentos de medición utilizados en mantenimiento electromecánico preventivo con sus respectivas características y rangos de medición. La finalidad de esta actividad consiste en que los alumnos refuercen el conocimiento de la instrumentaría fundamental que debe estar presente donde existan sistemas o maquinas con componentes electromecánicos

MATERIALES

- Data
- Notebook
- Pizarra
- Plumones de color
- Panel de prueba
- Hoja de Actividad 7.2

SESIÓN N° 8**SITUACIÓN ACTUAL DE COMPONENTES ELECTROMECAÑICOS****APRENDIZAJE ESPERADO**

Organiza la ejecución de mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en detención, de acuerdo a las pautas entregadas por el fabricante y a la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y de protección del medioambiente.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

En esta sesión se da a conocer la clasificación de herramientas e instrumentos de medición según área técnica del conocimiento, según su funcionalidad y según el rango de medición de variables. Una vez conocida la clasificación, se presenta la importancia de organizar esta clasificación en contenedores diferentes. Por último, en base a diferentes tipos de fallas mecánicas, hidráulicas y neumáticas, se pide a los alumnos que realicen la clasificación correspondiente.

Recomendaciones Metodológicas:

Exhiba el objetivo de la sesión, genere motivación y la necesidad de tener el conocimiento adecuado al momento de seleccionar herramientas e instrumentos para ejecutar un procedimiento de mantenimiento preventivo, a través de preguntas tales como: ¿Cuáles son los riesgos de trabajar con herramientas e instrumentos que no sean los apropiados en una tarea determinada? ¿Por qué es importante observar escalas de medición y rangos de medición de un instrumento de medición? Organice a los alumnos en grupos de a tres, dar instrucciones claras para las actividades a realizar. Supervise el desarrollo de las actividades para el cumplimiento del objetivo.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Verifica a través de instrumentos de medición pertinentes, el estado de funcionamiento de un sistema electromecánico, a través de un banco de prueba y especificaciones técnicas de fabricación.



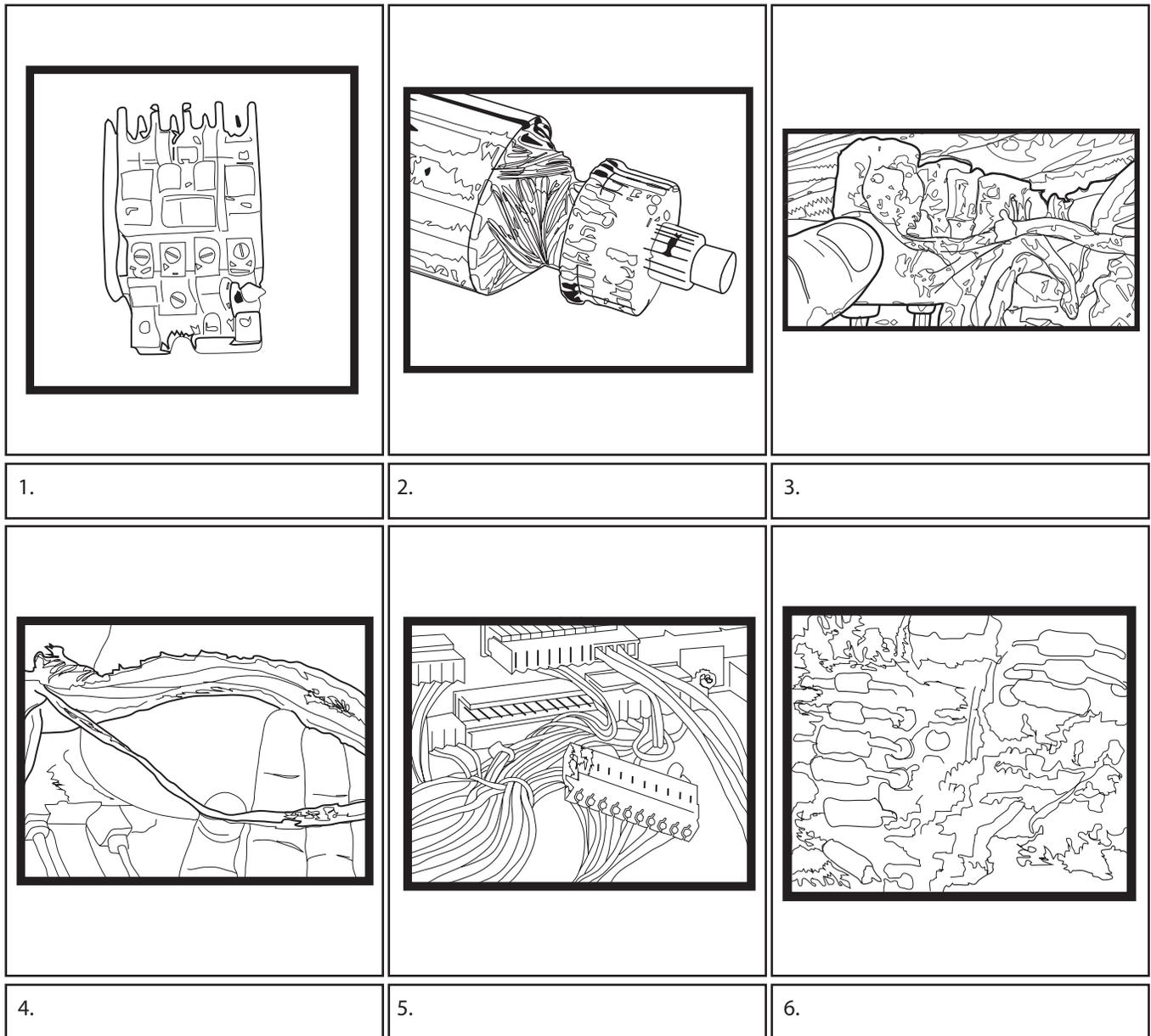
ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 30 minutos aproximado

Inicie ambiente de confianza para el aprendizaje e intercambio de ideas y exponga por medio audiovisual "Situación actual de componentes electromecánicos", específicamente muestra imágenes de componentes electromecánicos en diferentes estados de uso desde su condición óptima de funcionamiento hasta la condición que provoca desperfecto y por lo tanto detención del sistema.

Situación actual de componentes electromecánicos

Figura 8. Componentes electromecánicos 2



**ACTIVIDAD - N° 8.1***tiempo 60 minutos aproximado*

En base a exposición recibida y documentos con ilustraciones de componentes electromecánicos en diferentes estados y condiciones de funcionamiento, alumnos establecen condición de funcionamiento y seleccionan según tipo de componente electromecánico, instrumentos de medición y herramientas necesarias para mantenimiento preventivo. (Ver hoja de actividad 8.1)

**ACTIVIDAD - N° 8.2***tiempo 60 minutos aproximado*

Posterior al establecimiento de la condición de funcionamiento de componentes electromecánicos y selección de instrumentación, los alumnos registran en bitácora de funcionamiento de la máquina, el estado en que se encuentra cada uno de los componentes electromecánicos analizados. (Ver hoja de apunte 8.1)

Tabla 3. Componentes electromecánico

COMPONENTE ELECTROMECHANICO	
Tipo de motor eléctrico:	Tipo de conexión:
Velocidad de giro:	Tipo de aislación:
Potencia:	Grado de protección IP:
Tensión:	Intensidad de corriente:
Dibujo y dimensiones generales del motor	
Ítem	Anomalía encontrada
1.	



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 min aproximado

Pida a los alumnos que, a través de diferentes imágenes de componentes electromecánicos con diferentes desperfectos mostradas al inicio de la sesión, nombren herramientas e instrumentos de medición adecuados para realizar el mantenimiento preventivo. Posterior a ello muestre un cuadro resumen con las herramientas e instrumentos de medición correctamente adecuados para realizar el mantenimiento preventivo.

MATERIALES

- Data
- Notebook
- Pizarra
- Plumones de color
- Panel de prueba
- Hoja de actividad 8.1
- Hoja de actividad 8.2

SESIÓN N° 9**AJUSTE Y REGULACIÓN DE COMPONENTES ELECTROMECÁNICOS****APRENDIZAJE ESPERADO**

Organiza la ejecución de mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en detención, de acuerdo a las pautas entregadas por el fabricante ya la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de Seguridad y de protección del medioambiente.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

En esta sesión entregue el conocimiento fundamental de cómo regular y ajustar en forma segura según especificaciones técnicas del fabricante las variables para el funcionamiento correcto de componentes electromecánicos, haciendo énfasis en el rango de funcionamiento óptimo de diferentes variables físicas a medir en un componente electromecánico según especificaciones técnicas del fabricante, como por ejemplo: voltaje, amperaje, frecuencia, alineación de ejes, entre otros. Para finalizar la sesión, los alumnos, utilizando instrumentos de medición, regulan diferentes variables físicas para el correcto funcionamiento de componentes electromecánicos.

Recomendaciones Metodológicas:

Presente el objetivo de la sesión, creando la motivación y necesidad de saber regular y ajustar variables físicas para el correcto funcionamiento de componentes electromecánicos. Informe que antes de realizar cualquier medición, se debe verificar el estado del instrumento y escalas de medición correspondiente.

Para el desarrollo de las actividades, organice a los alumnos en grupos de a tres y dé instrucciones claras para el desarrollo de las mismas. Supervise y apoye el trabajo de los alumnos en los tiempos indicados y finalmente realice el cierre de la sesión.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Regula y ajusta con precisión y condición de seguridad, variables de correcto funcionamiento de sistemas electromecánicos, según indicaciones técnicas dadas por del fabricante.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 30 minutos aproximado

Genere un ambiente de confianza para el aprendizaje e intercambio de ideas y exponga por medio audiovisual "Ajuste y regulación de componentes electromecánicos", específicamente muestre el video que se adjunta para el uso correcto de instrumentos de medición, como por ejemplo selección de tipos de variables del instrumento, selección de escalas de medición en un multímetro. Se recomienda ver el video hasta el minuto nº12.

- Video N° 2 #128 - Metrología y Calibración de Multímetro
<https://www.youtube.com/watch?v=H1EXrZToQFQ>

Luego de ver el video adjunto, los estudiantes deben responder las siguientes preguntas relacionadas con el material audiovisual.

- ¿Qué es la metrología?
- ¿Qué es la medición?
- ¿Qué es la calibración de multímetro?
- ¿Cuál es la importancia que tiene ajustar y regular instrumentos electromecánicos? ¿Qué pasaría si no se realiza una óptima mantención?



ACTIVIDAD - N° 9.1

tiempo 60 minutos aproximado

En base a la exposición recibida y los documentos con ilustraciones de variables fundamentales de funcionamiento en estado incorrecto para componentes electromecánicos, los alumnos ajustan el rango de medición óptimo de funcionamiento dado por el fabricante. La finalidad de esta actividad es que los alumnos sepan que frente a una situación de falla o mal funcionamiento de una maquina o sistema mecánico, neumático o hidráulico, partir por verificar que las variables físicas fundamentales se encuentren en el rango de funcionamiento dado por el fabricante.



ACTIVIDAD - N° 9.2

tiempo 60 minutos aproximado

Los alumnos, apoyados de instrumentos de medición correspondientes, realizan mediciones y ajustan con precisión, en condiciones de seguridad, las variables físicas fundamentales de funcionamiento de condición óptima de motores eléctricos y electroválvulas. La finalidad de esta actividad es que el alumno adquiera la habilidad de reconocer instrumentos de medición, variables físicas de medición, escalas de medición del instrumento y, esencialmente, realizar una medición correcta de las variables físicas fundamentales en componentes electromecánicos.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

Muestre a los alumnos diferentes ilustraciones de componentes electromecánicos y pide que mencionen los rangos de funcionamiento óptimo para las diferentes variables fundamentales que deben ser verificadas en dichos componentes.

MATERIALES

- Data
- Notebook
- Pizarra
- Plumones de color
- Panel de prueba
- Video 2 electgpl (2016 Septiembre 8) #128 - Metrología y Calibración de Multímetro [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=H1EXrZToQFQ>
- Hoja de actividad 9.1
- Hoja de actividad 9.2

SESIÓN Nº 10**PROCEDIMIENTO DE TAREAS DE DESMONTAJE DE EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS****APRENDIZAJE ESPERADO**

Organiza la ejecución de mantenimiento Electromecánico preventivo de máquinas en funcionamiento, considerando las pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y protección del medioambiente.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

En esta sesión se presenta y trabaja el concepto de gama operacional en un procedimiento de montaje y desmontaje de componentes electromecánicos que forman parte de un sistema mecánico o sistema hidráulico o sistema neumático o de una máquina. Posterior a la exposición, los alumnos trabajan colaborativamente identificando imperfecciones que pueden presentar los diferentes componentes electromecánicos y presentando el respectivo informe de definición de tareas de desmontaje de los mismos componentes. Finalmente, realice cierre de la sesión a través de una síntesis del contenido haciendo énfasis en los cuidados que debe tenerse al hacer el desmontaje de componentes electromecánicos.

Recomendaciones Metodológicas:

Inicie la clase con la presentación del objetivo de la sesión, crear el interés de parte de los alumnos a través de preguntas tales como:

- ¿Saben ustedes qué es una gama operacional?
- ¿Para qué se utiliza una gama operacional?
- ¿Cuáles son las complicaciones que se pueden generar al no tener o no considerar una gama operacional al Realizar el desmontaje de un sistema?

Para el desarrollo de las actividades de los alumnos, entregue instrucciones claras de los procedimientos a seguir, organizando grupos de trabajo de tres alumnos y supervisando el desarrollo de las actividades realizadas por los mismos.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Establece tareas de desmontaje (gama operacional) de una máquina según especificaciones técnicas dadas por el fabricante, bitácora de funcionamiento de la máquina y atendiendo a normativa de seguridad y protección al medio ambiente.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 30 minutos aproximado

Inicie ambiente de confianza para el aprendizaje, intercambio de ideas, generación de preguntas (Ver recomendación metodológica) y exponga por medio audiovisual "Procedimiento de tareas de desmontaje de equipos electromecánicos", específicamente muestra video referido a la definición de tareas de desmontaje en forma correcta y segura de componentes electromecánicos de una máquina.

- Video N°3 Así lo hacemos: Mantenimiento de maquinaria pesada
<https://www.youtube.com/watch?v=J4qqZb52M0s>



ACTIVIDAD - N° 10.1

tiempo 60 minutos aproximado

En base a la exposición y el diagnóstico de desperfectos preestablecido de un sistema de componentes electromecánicos, los alumnos establecen la definición de tareas del sistema según especificaciones técnicas del fabricante y normativas de seguridad. La finalidad de esta actividad consiste en que los alumnos, en forma colaborativa y a partir de un documento referido a un diagnóstico de desperfectos de componentes electromecánicos de una máquina, definan las tareas a realizar para superar la presencia de desperfectos, a través de recomendaciones dadas por el fabricante y bitácora de funcionamiento de la máquina. (Ver hoja de actividad 10.1)

Tabla 4. Tabla desarme

Actividad N°1 - Desarme de componente o sistema electrohidráulico
<p>Recuerde utilizar los elementos de protección personal adecuados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deberán asegurar todas las medidas preventivas para mantener las condiciones de seguridad en la ejecución de las actividades. • Describir, preparar y distribuir puesto de trabajo, listado de herramientas y fungibles. • Secuenciar procedimiento desarme y arme. • Deberán realizar el desarme de un componente o sistema electromecánico, asignado por, analizar y escribir todas las anomalías que estén presentes en este. • Habiendo realizado el listado de anomalías presentes en el componente o sistema, proceder con el armado de forma prolija.



ACTIVIDAD - N° 10.2

tiempo 60 minutos aproximado

Considerando la definición de tareas de desmontaje realizada en la actividad 10.1, los alumnos aplican con rigurosidad dicho procedimiento y reciben la aprobación para aquellos que han conseguido el objetivo. Aquellos que no lo han logrado, lo deben repetir con la supervisión del profesor (Ver hoja de actividad 10.1).

Tabla 5. Diagnóstico

Actividad N°2 – Diagnóstico de componente o sistema electromecánico
<ul style="list-style-type: none"> • Establecer, por parte del Moderador, las condiciones de trabajo del componente o sistema electromecánico, para que los participantes puedan contrastar con las anomalías detectadas en la actividad anterior. • Determinar y explicar al moderador qué técnica de análisis es la adecuada para realizar el diagnóstico del componente o sistema estudiado. • Analizar las anomalías detectadas recurriendo a la herramienta de análisis de fallas seleccionada, buscando la causa raíz de cada una de ellas.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

Pida a los alumnos que presenten por escrito los principales aspectos a considerar en la definición de tareas de desmontaje de componentes electromecánicos de una máquina. La finalidad de esta actividad de cierre es que se genere una especie de plenario, donde cada representante del grupo exponga la toma de decisiones y conclusiones a las que han llegado y referidas a tareas de desmontaje de elementos y componentes electromecánicos de una máquina.

MATERIALES

- Data
- Notebook
- Pizarra
- Plumones de color
- Panel de prueba
- Hoja de Actividad 10.1
- Video 3 Senatv (2012 Mayo 5) Así lo hacemos: Mantenimiento de maquinaria pesada [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=J4qqZb52M0s>

SESIÓN N° 11

DESMONTAJE DE EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS

APRENDIZAJE ESPERADO

Organiza la ejecución de mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en funcionamiento, considerando las pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y protección del medioambiente.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

En esta sesión se desarrolla el procedimiento de cómo realizar un desmontaje de componentes electromecánicos de una máquina, respetando las especificaciones técnicas y recomendaciones dadas por el fabricante. En este proceso de despiece, se indica el nombre de cada componente, se especifican las precauciones que debe tenerse al momento del desmontaje y las herramientas adecuadas para hacer dicho procedimiento. El alumno debe seleccionar equipamiento adecuado para la tarea de desmontaje de equipos electromecánicos, utilizando por ejemplo, motores eléctricos; cilindros electro neumáticos; electroválvulas.

Recomendaciones Metodológicas:

Presente el objetivo de la sesión, generando necesidad y motivación de los estudiantes a mantener interés en el tema.

Introduzca y describa cada una de las actividades a realizar, organizando a los estudiantes en grupos de a tres y entregando instrucciones claras para el desarrollo de la actividad, supervisando y apoyando el desempeño de los alumnos.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Realiza el desmontaje de los componentes de un sistema electromecánico, siguiendo gama operacional e instrucciones dadas por el fabricante e identificando y definiendo cada una de sus partes.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 30 minutos aproximado

Inicie ambiente de confianza para el aprendizaje, intercambio de ideas, generación de preguntas y exponga por medio audiovisual “Desmontaje de equipos electromecánicos”, específicamente mostrando video de desmontaje de componentes electromecánicos de una máquina. Posteriormente enseñando con elementos concretos gama operacional en el desmontaje de una bomba de caudal volumétrico. Para esto retome la hoja de actividad 10.1 vista en la sesión anterior.

- Video N°4 ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES Y FUNCIONAMIENTO DE LA BOMBA DE CAUDAL VARIABLE <https://www.youtube.com/watch?v=u8Tebix5X2w>



ACTIVIDAD - N° 11.1

tiempo 60 minutos aproximado

En base a exposición recibida y supervisados por el profesor, los alumnos seleccionan el equipamiento adecuado para realizar el desmontaje de una bomba de caudal volumétrico, específicamente observan y miden diámetros de cañerías (entrada y salida) y tipos de elementos de uniones y según estas. Luego, realice la selección adecuada de las herramientas a utilizar. (Ver hoja de actividad 11.1)

Contexto: El Trabajo Practico N°1 referente al desarme y análisis del estado y condición de una bomba de caudal volumétrico, esta actividad tiene como principales objetivos los siguientes:

- Realizar el desarme y armado correcto de una bomba hidráulica siguiendo las normativas de seguridad correspondientes.
- Evaluar el estado y condición de las partes que componen a una bomba hidráulica contrastando los parámetros entregados en el manual del fabricante.
- Determinar posible causa raíz de las fallas que presente el dispositivo hidráulico a través de las distintas técnicas de análisis.
- Determinar parámetros básicos tales como caudal, volumen desplazado, según condiciones constructivas del dispositivo.

Problemática: En grupos de tres personas los estudiantes desarman una bomba hidráulica y hacen la revisión e inspección, contrastando los datos recopilados con el manual del fabricante, posteriormente elaborarán un informe técnico donde se estipule lo siguiente:

- Objetivo de la experiencia realizada (de autoría propia)
- Procedimiento técnico de desarme (se debe presentar un lenguaje técnico para referirse a cada elemento y/o pieza)
- Descripción técnica de cada uno de los componentes del dispositivo. (Considere medidas y función)
- Análisis de la condición y/o estado de los componentes, considerar ajustes y tolerancias. (Se debe presentar un lenguaje técnico para referirse a cada elemento y/o pieza)
- Procedimiento técnico de armado (se debe presentar un lenguaje técnico para referirse a cada elemento y/o pieza)
- Procedimiento de cálculo para el volumen desplazado por revolución.
- Análisis de $5W + 2H$ para indicar la posible causa raíz de los problemas que presente.
- Conclusión técnica de la problemática, donde se plantee las principales anomalías y las posibles soluciones para estas.

**ACTIVIDAD - N° 11.2***tiempo 60 minutos aproximado*

Considerando la gama operacional de desmontaje dada, y en función de recomendación técnica del fabricante, los alumnos realizan en forma concreta el desmontaje de bomba de caudal volumétrico. Específicamente, los alumnos trabajan en grupos de tres para el apoyo mutuo, cada uno de ellos utilizando las herramientas correspondientes desmontan carcasa de la bomba para luego desmontar cada uno de los rodetes del eje de la misma. (Ver hoja de actividad 11.1)

**ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN***tiempo 30 minutos aproximado*

Pida a los alumnos que presenten por escrito los pasos y procedimientos hechos en la actividad de desmontaje de la bomba de caudal volumétrico. Esta actividad se realiza en grupo y tiene por finalidad que los alumnos elaboren su propia gama operacional describiendo cada parte de los componentes de una bomba de caudal, indicando el orden seguido en el proceso de despiece para finalmente comparar y verificar si se ajusta al procedimiento recomendado por el fabricante.

MATERIALES

- Data
- Notebook
- Pizarra
- Plumones de color
- Panel de prueba
- Hoja de actividad 11.1
- Hoja de actividad 11.2
- Video 4 Nayib Waly Alvarado Gaspar (2018 Marzo 24) ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES Y FUNCIONAMIENTO DE LA BOMBA DE CAUDAL VARIABLE [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=u8Tebix5X2w>

SESIÓN N° 12**IDENTIFICACIÓN DEL ESTADO DE COMPONENTES ELECTROMECAÑICOS DAÑADOS****APRENDIZAJE ESPERADO**

Organiza la ejecución de mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en funcionamiento, considerando las pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y protección del medioambiente

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

En esta sesión se entregan, a través de un medio audiovisual, las pautas básicas de cómo organizar la ejecución de un mantenimiento preventivo para componentes electromecánicos de una máquina, atendiendo fundamentalmente la bitácora de funcionamiento de la misma, las especificaciones técnicas dadas por el fabricante y el estado actual de desperfecto de los componentes electromecánicos. Posterior a la entrega del marco teórico correspondiente, los alumnos trabajan colaborativamente, a través de la inspección directa en la clasificación del estado de daño de los componentes electromecánicos de una máquina y su respectiva toma de decisiones en cuanto si un componente debe cambiarse o repararse.

Recomendaciones Metodológicas:

Indique en forma clara cuál es el objetivo de la sesión. Asimismo, cree la necesidad de interés en el tema de parte de los alumnos a través de preguntas dirigidas al curso, como por ejemplo:

- ¿Cuál es la importancia de organizar la ejecución de un mantenimiento preventivo de componentes electromecánicos?
- ¿Será importante conocer el estado de daño de los componentes electromecánicos al momento de organizar la ejecución de un mantenimiento preventivo?

Describe cada una de las actividades a realizar con sus respectivas instrucciones. Para el trabajo colaborativo organizar a los alumnos en grupos de tres alumnos y apoye el trabajo del alumno en todo momento.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Define las tareas asignadas de acuerdo al plan de mantenimiento de equipos.

**ACTIVIDAD DE INICIO***tiempo 60 minutos aproximado*

En esta primera actividad, los estudiantes observan un video que muestra la diferencia entre componentes electromecánicos nuevos, sin daño y componentes electromecánicos dañados ya sea por condición de carga de trabajo o por condiciones ambientales de trabajo o por haber cumplido su vida útil de trabajo.

- Video N° 5 Análisis predictivo de motores eléctricos Motor circuit analysis MCA <http://slideplayer.es/slide/2747476/>

Luego de ver el material audiovisual, los estudiantes responden las siguientes preguntas:

- ¿Qué consecuencias pueden provocar las fallas eléctricas?
- ¿Qué consecuencias pueden provocar las fallas mecánicas?
- ¿Qué significa las fallas de tipo MCA?
- ¿Qué fallas se pueden descubrir con MCA?

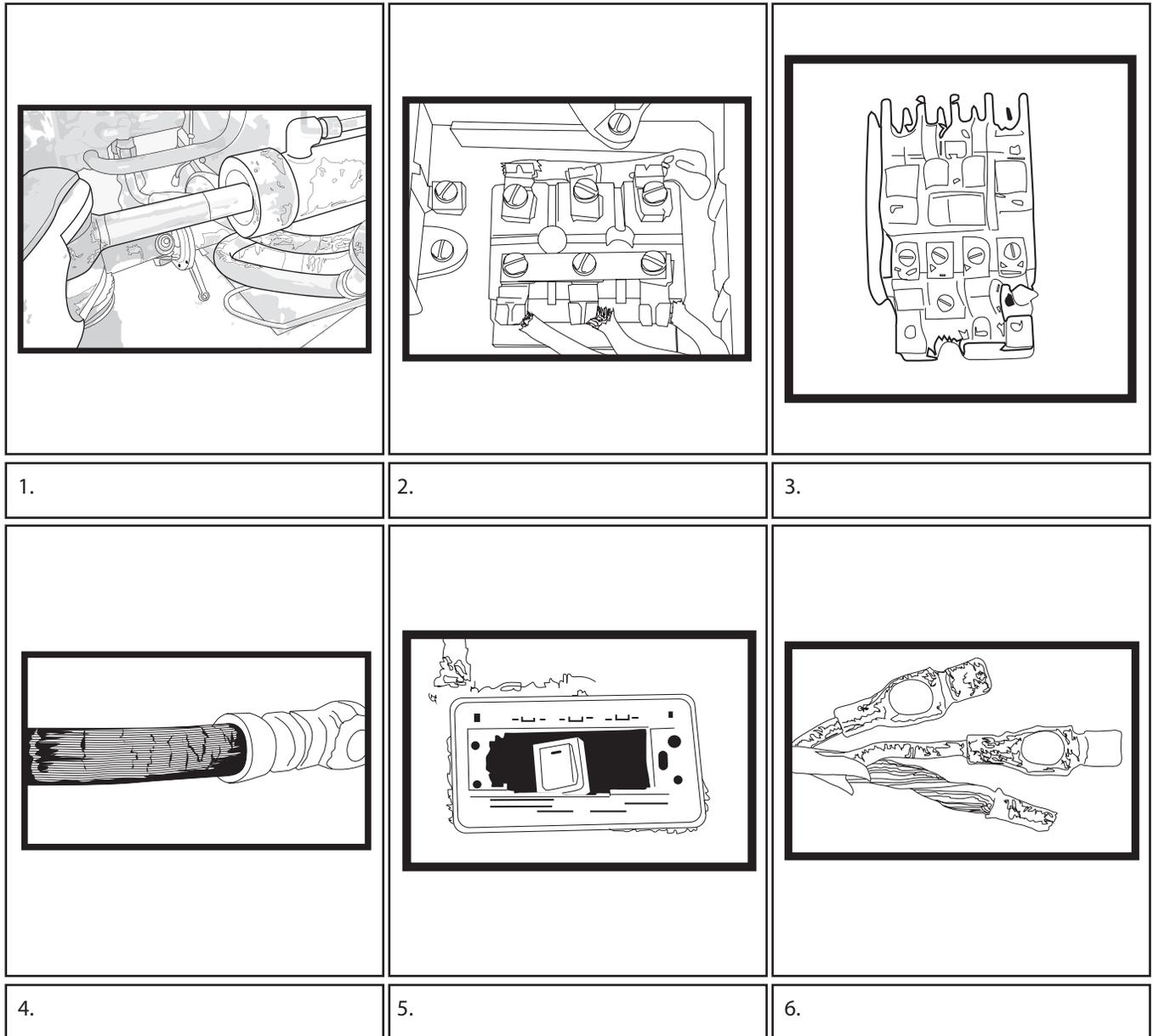
Una vez finalizado el video, genere una dinámica de participación de alumnos, a través de preguntas con la finalidad que ellos expresen, según el video observado cuales son las causas más comunes por las cuales puede presentar daños un componente electromecánico.

**ACTIVIDAD - N° 12.1***tiempo 60 minutos aproximado*

En base a exposición recibida, los alumnos trabajan en forma grupal, observando y manipulando físicamente diferentes componentes electromecánicos en buen y mal estado (cables conductores; interruptores; terminales; actuadores neumáticos e hidráulicos; mangueras; sellos, entre otros). Ellos identifican los tipos de daños que presentan y los clasifican según criticidad del daño para ser reparado o para ser cambiado. (Ver hoja de actividad 12.1)

Identificar los siguientes tipos de daños de los componentes.

Figura 9. Daños de los componentes





ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 60 minutos aproximado

Realice la actividad de cierre de la clase a través de una lluvia de ideas, en donde muestra un listado de fallas que experimentan los diferentes componentes electromecánicos ya sea por carga de trabajo o condiciones ambientales de trabajo y da respuesta a las preguntas que puedan surgir de parte de los alumnos.

MATERIALES

- Data
- Notebook
- Pizarra
- Plumones de color
- Panel de prueba.
- Hoja de actividad 12.1
- Video 5 Ana Constante Análisis predictivo de motores eléctricos Motor circuit analysis MCA [Archivo de video] Recuperado de <http://slideplayer.es/slide/2747476/>

SESIÓN N° 13

MONTAJE DE EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS

APRENDIZAJE ESPERADO

Verifica y controla la realización efectiva de las tareas de mantenimiento preventivo a máquinas en funcionamiento o detenidas, de acuerdo al plan de trabajo y a la bitácora de funcionamiento de la máquina.

DURACIÓN: 6 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

En esta sesión corresponde realizar el montaje de componentes electromecánicos según gama operacional y recomendaciones técnicas dadas por el fabricante. Primeramente los alumnos observan video correspondiente al montaje de piezas y componentes electromecánicos, posteriormente es el propio docente quien realiza una demostración de montaje de componentes electromecánicos a través de un panel neumático de actuadores. Luego, realiza montaje de componentes electromecánicos de un sistema hidráulico de evacuación de agua y finalmente son los alumnos que, trabajando en forma colaborativa, hacen procedimiento de montaje de piezas y componentes electromecánicos.

Recomendaciones Metodológicas:

Presente el objetivo de la sesión, generando la motivación y necesidad de atender el tema de montaje de componentes electromecánicos, nombrar y describir cada una de las actividades a realizar, entregando instrucciones claras para el desarrollo de cada actividad, organizando grupos de trabajo de tres alumnos, acompañando en todo momento el desarrollo de las actividades para el cumplimiento del objetivo, verificando que cada componente electromecánico cumpla con las dimensiones y normativas según especificaciones técnicas del fabricante.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Realiza montaje de piezas y componentes “reparadas o cambiadas” del sistema electromecánico, según gama operacional y especificaciones técnicas dadas por el fabricante.

**ACTIVIDAD DE INICIO***tiempo 60 minutos aproximado*

Genere un ambiente de confianza para el aprendizaje, intercambiando ideas, promoviendo preguntas y exponiendo por medio audiovisual “montaje de equipos electromecánicos”. Específicamente muestre el siguiente video de montaje de circuito electro neumático para direccionar la abertura y cierre de compuertas.

- Video N° 6 : montaje circuito electroneumático <https://www.youtube.com/watch?v=LwsAzJ-gZuU>

Aplique una gama operacional con elementos reales para el montaje de panel de control de equipo electro neumático en la dirección del aire para la abertura y cierre de una compuerta. (Ver hoja de apunte 13.0 “Montaje de equipos electromecánicos”)

**ACTIVIDAD - N° 13.1***tiempo 90 minutos aproximado*

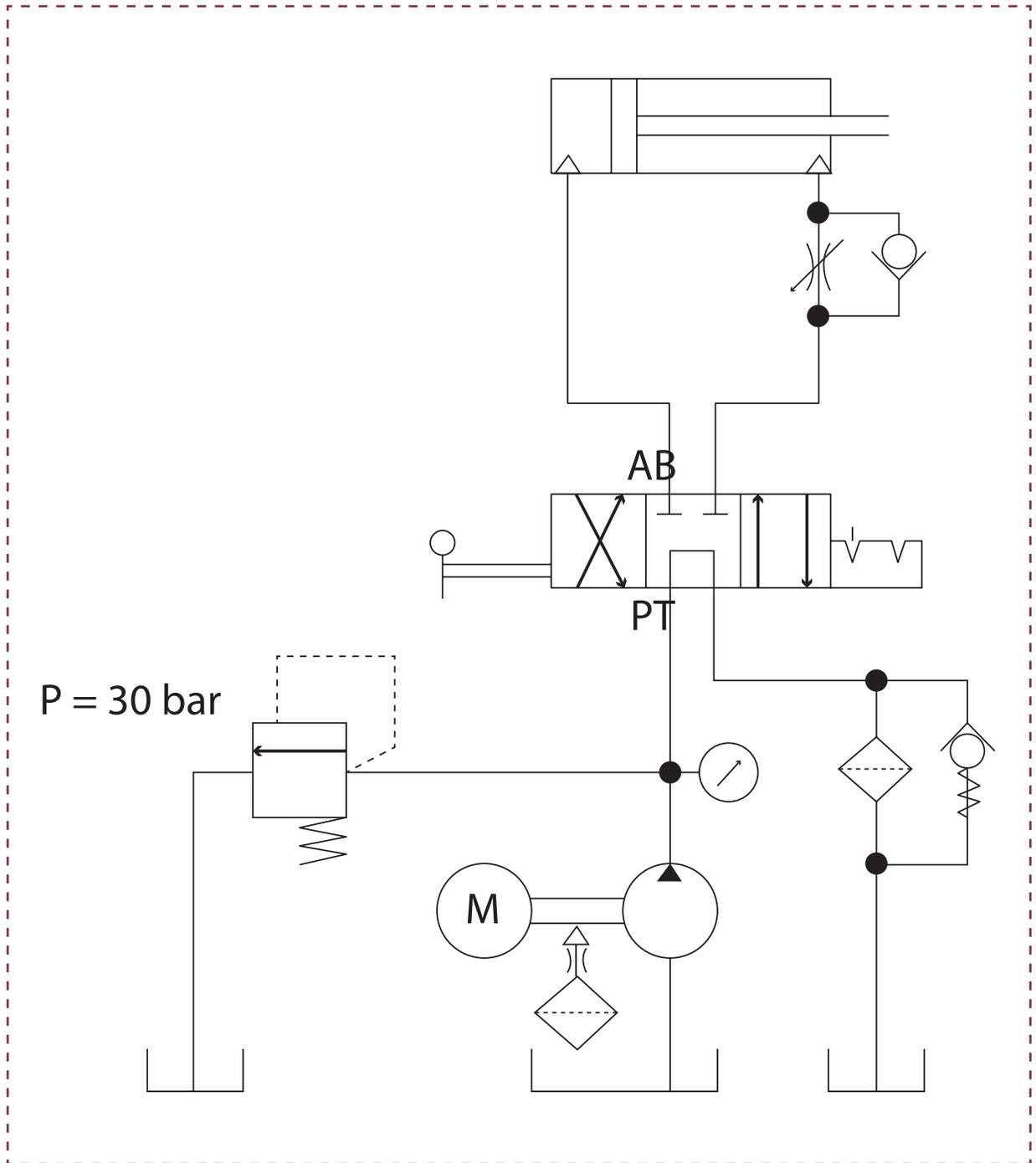
Supervise a los alumnos siguiendo una gama operacional correspondiente a condiciones de uso del fabricante y leyendo el plano técnico de instalación, montando un circuito electroneumático para direccionar el aire a la abertura y cierre de una compuerta.

En esta actividad son los propios alumnos quienes realizan montaje completo a partir de la unión de los elementos fundamentales, tales como mangueras de alta presión, actuadores, conectores, sellos y fuente de energía.

**ACTIVIDAD - N° 13.2***tiempo 90 minutos aproximado*

Supervise a los alumnos quienes siguiendo gama operacional correspondiente a condiciones de uso del fabricante, montan in circuito hidráulico con bomba eléctrica para trasladar caudal volumétrico de una zona a otra. (Ver hoja de actividad 13.1)

Figura 10. Circuito electropneumático





ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

Presente por medio audiovisual, la síntesis de los aspectos que se deben tener en cuenta antes de montar un circuito electromecánico, tales como: trabajar en forma limpia y ordenada; trabajar con la energía correspondiente a las especificaciones técnicas del fabricante; revisar que cada componente a utilizar sea el adecuado según norma y especificaciones técnicas del fabricante; contar y proceder con la gama operacional de montaje de los componentes electromecánicos a utilizar.

- Video N° 8: Electromecánica <https://www.youtube.com/watch?v=jSoiUIB6bRY>

Utilice este recurso para ver ejemplos de trabajo en el taller, incluso para que los estudiantes puedan dar con mejoras.

MATERIALES

- Data
- Notebook
- Pizarra
- Plumones de color
- Panel de prueba
- Hoja de Actividad 13.1
- Video 6 teknocimiento para todos (2015 Agosto 1) montaje circuito electroneumático [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=LwsAzJ-gZuU>
- Video 7 (2011 Junio 21) Electromecánica [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=jSoiUIB6bRY>

SESIÓN N° 14**FUNCIONAMIENTO ÓPTIMO DE EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS****APRENDIZAJE ESPERADO**

Verifica y controla la realización efectiva de las tareas de mantenimiento preventivo a máquinas en funcionamiento o detenidas, de acuerdo al plan de trabajo y a la bitácora de funcionamiento de la máquina.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

En esta sesión se trata del funcionamiento óptimo de equipos electromecánicos y para esto es fundamental conocer los parámetros de funcionamiento (voltaje, intensidad de corriente, presión, velocidades, caudal, entre otros) del equipo, entregado por las especificaciones mecánicas del fabricante, para la mantención correcta de los parámetros antes indicados. Se presenta una selección de diferentes instrumentos de medición, según la necesidad y el equipo.

Una vez seleccionados los instrumentos de medición, es el propio docente quien muestra a los alumnos como se debe realizar una medición correcta de determinada variable física de funcionamiento y posteriormente son los alumnos quienes supervisados por realizan la edición de diferentes variables físicas de funcionamiento de componentes electromecánicos de una máquina.

Recomendaciones Metodológicas:

Indique el objetivo de la sesión generando la motivación y el interés de comprobar el correcto funcionamiento de componentes electromecánicos, a través de preguntas abiertas al curso, como por ejemplo:

- ¿Cuáles son los riesgos que se corren al no verificar que las variables físicas de un sistema electromecánico se encuentren dentro del rango especificado por el fabricante?

Describa cada una de las actividades a realizar, organice a los alumnos en grupos de tres, dé instrucciones claras en cada uno de los desarrollos de las actividades y acompañe en todo momento el trabajo de los alumnos, verificando que los instrumentos de medición se encuentren en óptimas condiciones de uso.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Comprueba correcto funcionamiento del sistema electromecánico reparado a través de instrumentos de medición pertinentes, bitácora de funcionamiento y especificaciones técnicas del fabricante.

**ACTIVIDAD DE INICIO***tiempo 60 minutos aproximado*

Genere un ambiente de confianza para el aprendizaje, con un intercambio de ideas a través de preguntas y exponiendo por medio audiovisual "Funcionamiento óptimo de equipos electromecánicos".

Específicamente, muestre el siguiente video adjunto relacionado con el montaje de circuito electro neumático para direccionar la abertura y cierre de compuertas (mostrado en la sesión anterior).

- Video N° 6: montaje circuito electroneumático <https://www.youtube.com/watch?v=LwsAzJ-gZuU>

Aplique una gama operacional con elementos reales para el montaje de panel de control de equipo electro neumático en la dirección del aire para la abertura y cierre de una compuerta.

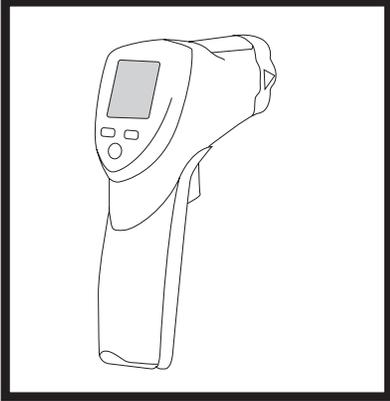
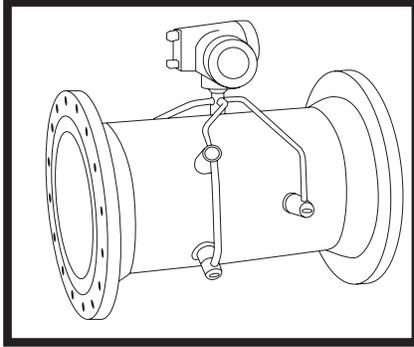
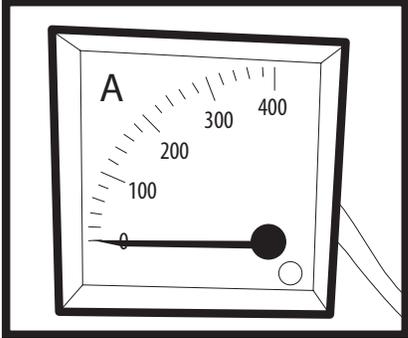
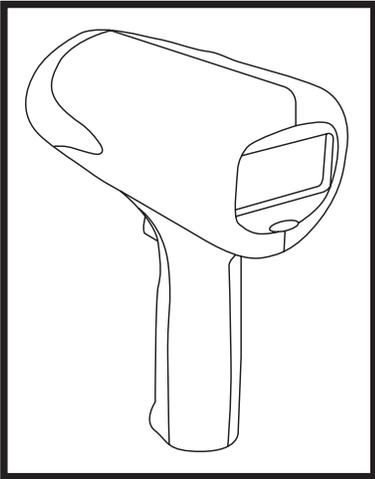
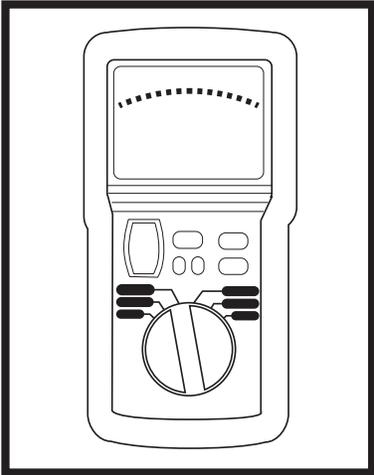
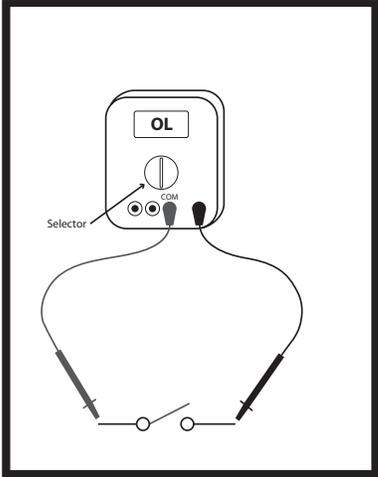
Una vez observado el video, responda la pregunta presentada en la recomendación metodológica de la presente sesión:

- ¿Cuáles son los riesgos que se corren al no verificar que las variables físicas de un sistema electromecánico se encuentren dentro del rango especificado por el fabricante?

**ACTIVIDAD - N° 14.1***tiempo 90 minutos aproximado*

Supervise a los alumnos quienes seleccionan instrumentos adecuados y miden variables fundamentales de funcionamiento, como por ejemplo: temperatura, caudal volumétrico, intensidad de corriente, resistencia eléctrica, continuidad eléctrica, frecuencias, velocidades, entre otros. Verifique que se encuentren en el rango de funcionamiento dado por el fabricante o por las condiciones de funcionamiento según bitácora de la máquina. (Ver hoja de apunte 14.1 Herramientas para montaje de circuitos electroneumáticos y hoja de actividad 14.1)

Figura 11. Instrumentos

		
<p>1.</p>	<p>2.</p>	<p>3.</p>
		
<p>4.</p>	<p>5.</p>	<p>6.</p>



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

Comente con el curso la síntesis de los aspectos que se deben tener en cuenta antes de montar un circuito electromecánico, como por ejemplo, contar con todo el equipo de herramientas e instrumentos de medición necesarios para la realización del montaje, que todos los componentes a utilizar sean los recomendados por el fabricante y cumplan con la normativa de seguridad y respetar gama operacional de montaje de circuito electromecánico.

MATERIALES

- Data
- Notebook
- Pizarra
- Plumones de color
- Panel de prueba
- Hoja de actividad 14.1
- Video 6 teknoconocimiento para todos (2015 Agosto 1) montaje circuito electropneumático [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=LwsAzJ-gZuU>

SESIÓN N° 15**CONFECCIÓN DE INFORME TÉCNICO DE EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS****APRENDIZAJE ESPERADO**

Verifica y controla la realización efectiva de las tareas de mantenimiento preventivo a máquinas en funcionamiento o detenidas, de acuerdo al plan de trabajo y a la bitácora de funcionamiento de la máquina.

DURACIÓN: 6 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

En esta sesión se trata el cómo debe registrarse un procedimiento de mantenimiento preventivo de componentes electromecánicos. Para este fin se presenta un modelo con la estructura base para la confección escrita de un informe técnico para una mantención realizada. Posteriormente a la exposición del docente, y en base al modelo presentado, los alumnos, en forma colaborativa, elaboran un informe técnico de un procedimiento de mantención preventiva a componentes electromecánicos.

Recomendaciones Metodológicas:

Comunique el objetivo de la sesión, generando la necesidad de estudiar el contenido de cómo confeccionar un informe técnico de un proceso de mantención preventiva de componentes electromecánicos, a través de preguntas tales como:

- ¿Conoce usted los aspectos fundamentales que debe tener un informe técnico?
- ¿Conoce usted la importancia de confeccionar informes técnicos para registrar un procedimiento de mantenimiento preventivo de componentes electromecánicos?

Describa cada una de las actividades a realizar, organizando a los alumnos en grupos de a tres, entregar instrucciones claras para cada desarrollo de una actividad y apoyar en todo momento el trabajo de los alumnos.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Construye informe técnico de máquina o sistema electromecánico reparado y su estado de funcionamiento según especificaciones técnicas del manual del fabricante.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 60 minutos aproximado

Inicie un ambiente de confianza para el aprendizaje, con un intercambio de ideas, manufacturando preguntas y exponiendo por medio audiovisual "Confección de Informe Técnico de equipos electromecánicos" (ver hoja de actividad 15.0). Muestre un informe técnico referido a una intervención a un equipo electromecánico y, posteriormente, desarme una bomba de caudal volumétrico en desperfecto, registrando con fotografías el estado en que se encuentra cada componente, para luego identificar desperfectos y realizar las actividades de reparación. Finalmente registre lo observado y realizado en un informe técnico que se incorporara a la bitácora del equipo electromecánico o máquina según corresponda.

Tabla 6. Actividad

EQUIPO ASIGNADO		INFORMACIÓN PRINCIPAL	
Máquina:		Fecha ejecución:	
Sistema:		Hora de inicio:	
Ubicación:		Hora de término:	
Dibujo e información del equipo electromecánico			
Anomalías detectadas en las actividades de mantenimiento			
Actividad realizada	Anomalía encontrada	Propuesta de solución	



ACTIVIDAD - N° 15.1

tiempo 90 minutos aproximado

Los estudiantes intervienen un banco de prueba neumático con desperfectos en sus componentes, identificando elementos en mal estado ya sea por observación directa o por medición de variables pertinentes, registrando condiciones de componentes a través de fotografías, realizando cambios y reparaciones correspondientes verificando el buen funcionamiento del sistema.

Finalmente deben realizar informe técnico considerando todos los aspectos específicos, como por ejemplo: Nombre de la Empresa, departamento; objetivo de la intervención, fecha de la intervención, tipo de intervención realizada, desperfectos encontrados, plan de acción realizado, indicando elementos que se repararon o se cambiaron.

Indique el nuevo estado de funcionamiento con su respectiva recomendación de mantenimiento preventivo.



ACTIVIDAD - N° 15.2

tiempo 60 minutos aproximado

Los alumnos, apoyados por instrumentos de medición correspondientes, realizan mediciones y ajustan con precisión, en condiciones de seguridad, las variables de funcionamiento de condición óptima de motores eléctricos y electroválvulas.

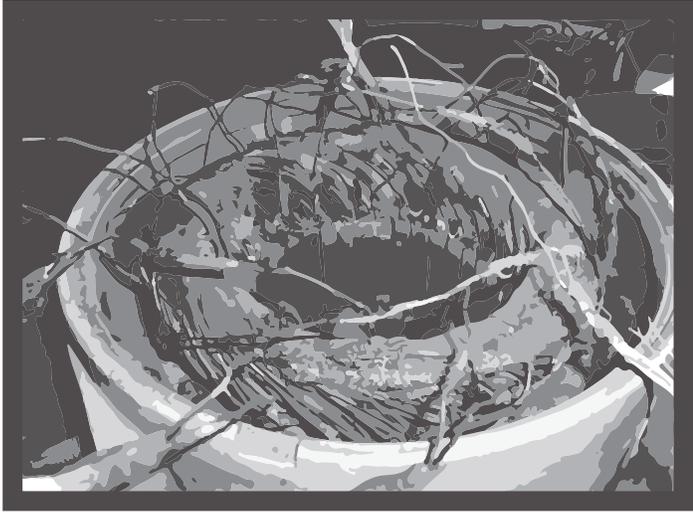


ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 60 minutos aproximado

Presente, por medio de formato de informe, aspectos específicos que debe tener todo informe técnico de una intervención a un equipo electromecánico o máquina. La finalidad de esta actividad es que los alumnos refuercen y reflexionen la idea que todo informe técnico presenta una estructura mínima de aspectos a considerar, como por ejemplo: Portada con nombre de la institución, título de la intervención, nombre de los responsables de la intervención y fecha de la misma, objetivo de la intervención, materiales y equipamiento a utilizar, procedimiento realizado en la intervención y conclusiones finales. (Ver formato informe anexo sesión 5)

Tabla 7. Informe técnico

INFORME TÉCNICO EQUIPO ELECTROMECAÍNICO	
EQUIPO ASIGNADO	INFORMACIÓN PRINCIPAL
Máquina: Motor de C.A	Fecha ejecución: 19/06/2017
Grado de protección IP: IP 44	Hora de inicio: 13:00
Ubicación: Maquina envasadora 1	Hora de término: 17:00
Dibujo e información del equipo electromecánico	
	

Anomalías detectadas en las actividades de mantenimiento		
Actividad realizada	Anomalía encontrada	Propuesta de solución
Inspección visual del equipo	Ruidos, vibración y soltura mecánica	Ajuste, alineación y/o apriete pernos de fijación
Limpieza exterior del equipo	Deformación de elementos mecánicos	Cambiar elementos mecánicos
Desmontaje y desarme del equipo	Humedad en el interior	Medir aislación interna

MATERIALES

- Data
- Notebook
- Pizarra
- Plumones de color
- Panel de prueba
- Hoja de actividad 15.0

SESIÓN N° 16

CONTROL DE BITÁCORAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVOS DE EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS

APRENDIZAJE ESPERADO

Verifica y controla la realización efectiva de las tareas de mantenimiento preventivo a máquinas en funcionamiento o detenidas, de acuerdo al plan de trabajo y a la bitácora de funcionamiento de la máquina.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

A través de medio audiovisual, presente el contenido técnico de la clase "Control de bitácoras de mantenimiento preventivo electromecánicos" y su importancia para los procesos industriales. En esta sesión se abordan los temas de control a los cumplimientos de planes y programas de mantenimiento preventivo de componentes electromecánicos, de la importancia que tiene la revisión periódica de la bitácora de funcionamiento de una máquina además de su relación con normativas al cuidado del medio ambiente.

Recomendaciones Metodológicas:

Se sugiere que indique a los alumnos la importancia de conocer e identificar las intervenciones y control de bitácoras de mantenimiento, vinculando cada uno de estos con un ejemplo práctico asociado a la mantención de equipos electromecánicos. Establezca un ambiente grato al interior de la sala de clases, promoviendo dentro de los alumnos la participación y el debate. Es primordial que aclare inquietudes y ayude a los estudiantes en el desarrollo de las actividades propuestas.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Controla la actualización de la frecuencia de intervención y estado de la máquina a través de archivos y bitácora de mantenimiento de la máquina.

**ACTIVIDAD DE INICIO***tiempo 45 minutos aproximado*

Genere un ambiente de confianza para el aprendizaje, intercambio de ideas, generación de preguntas y exponga por medio audiovisual “Control de bitácoras de mantenimiento preventivos de equipos electromecánicos”.

Muestre un formato procedimiento de registro de control de bitácoras, según tipo de equipos electromecánicos, frecuencia de funcionamiento del equipo y especificaciones técnicas del fabricante.

- Video N°8 ELABORAR UN PLAN DE MANTENIMIENTO EN 22 MINUTOS
https://www.youtube.com/watch?v=MdJ_g3E485U

La importante es observar los flujos de trabajo y organización respecto al diseño de un mantenimiento preventivo en equipos.

**ACTIVIDAD - N° 16.1***tiempo 90 minutos aproximado*

Supervise los alumnos quienes realizan, según procedimientos establecidos en protocolos de mantenimiento, control de bitácoras (Ver hoja de actividad 16.1) estableciendo si se han realizado en forma sistemática los controles correspondientes según el tipo de equipo electromecánico, frecuencia de funcionamiento y especificaciones dadas por el fabricante, registrando en la misma bitácora la nueva fecha de control y observaciones encontradas.

Tabla 8. Plan de mantenimiento

PLAN DE MANTENIMIENTO PARA EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS														
	EQUIPO	CABINA DE PINTURA			INICIO		ELABORADO POR							← ÍNDICE
	CÓDIGO	POR-PIR-RE-MTTO-04-0			FIN		VALIDADO POR							
PERIODO	ACTIVIDAD	ene-18	feb-18	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	jul-18	ago-18	sept-18	oct-18	nov-18	dic-18	RESPONSABLE
MENSUAL	Comprobar pre filtros y sustituir cuando sea necesario													Jefe de taller o personal autorizado
	Turbina de correas: comprobar visualmente las correas													Jefe de taller
	Limpiar los recubrimientos de las lámparas. Cada mes													Personal calificado
	Limpiar las paredes. Cada mes													Personal calificado
	Quemadores: Limpiar y regular los quemadores													Personal calificado
SEMESTRAL	Comprobar el estado de las turbinas: Aspas, Rodamientos y bujes													Personal calificado
	Limpiar el suelo y las rejillas del horno													Personal calificado
	Medir el consumo de la turbina													Personal calificado
	Comprobar el estado de las gomas o juntas de las puertas de la cabina													Personal calificado
	Sustituir los filtros del techo y salida del aire													
ANUAL	Limpiar las chimeneas													Personal calificado
	Limpiar con un aspirador el motor turbina													Personal calificado
	Comprobar el apriete de los terminales del motor													Personal calificado

LEYENDA: **R** REVISAR **A** PREVENTIVO A **B** CORRECTIVO B RESPONSABLES: 1



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 45 minutos aproximado

A través de una hoja checklist los alumnos presentan en forma escrita los aspectos fundamentales a considerar en un control de bitácora de mantenimiento preventivo, como por ejemplo: fecha de revisión, quien realizó la revisión de la bitácora, estado de registros en la bitácora e incorporación del nuevo registro.

MATERIALES

- Data
- Notebook
- Pizarra
- Plumones de color
- Panel de prueba
- Hoja de Actividad 16.1

SESIÓN Nº 17**CONTROL DE CUMPLIMIENTO DE PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS****APRENDIZAJE ESPERADO**

Verifica y controla la realización efectiva de las tareas de Mantenimiento preventivo a máquinas en funcionamiento o detenidas, de acuerdo al plan de trabajo y a la bitácora de Funcionamiento de la máquina.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

Esta sesión está dedicada a establecer el procedimiento de cómo controlar el cumplimiento de la realización de las tareas de mantenimiento preventivo declaradas en bitácora de funcionamiento y en el programa de mantenimiento preventivo de componentes electromecánicos. Posteriormente a la exposición de alumnos, trabajada de forma colaborativa, realizan las actividades planificadas del procedimiento de control para el logro del objetivo de la sesión.

Recomendaciones Metodológicas:

Comunique el objetivo de la sesión, generando la motivación y necesidad del tema a tratar, a través de la pregunta:

- ¿Cuál es la importancia de comprobar el cumplimiento y realización de las tareas señaladas en el programa de mantenimiento preventivo?

Describa cada una de las actividades a realizar, organizando a los alumnos en grupos de tres y entregando instrucciones claras para cada una de las actividades a realizar. Apoye en todo momento el trabajo de los alumnos y enfatizar que un plan de mantenimiento preventivo es de calidad cuando se controla y se registra el cumplimiento de cada una de las tareas bien realizadas que son declaradas en el programa de mantenimiento de equipos electromecánicos.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Comprueba la realización y cumplimiento de las tareas de mantención, con sus respectivos equipos y herramientas utilizados, a través del programa de mantenimiento preventivo y de la observación directa a bitácora de mantenimiento y del trabajo realizado.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 45 minutos aproximado

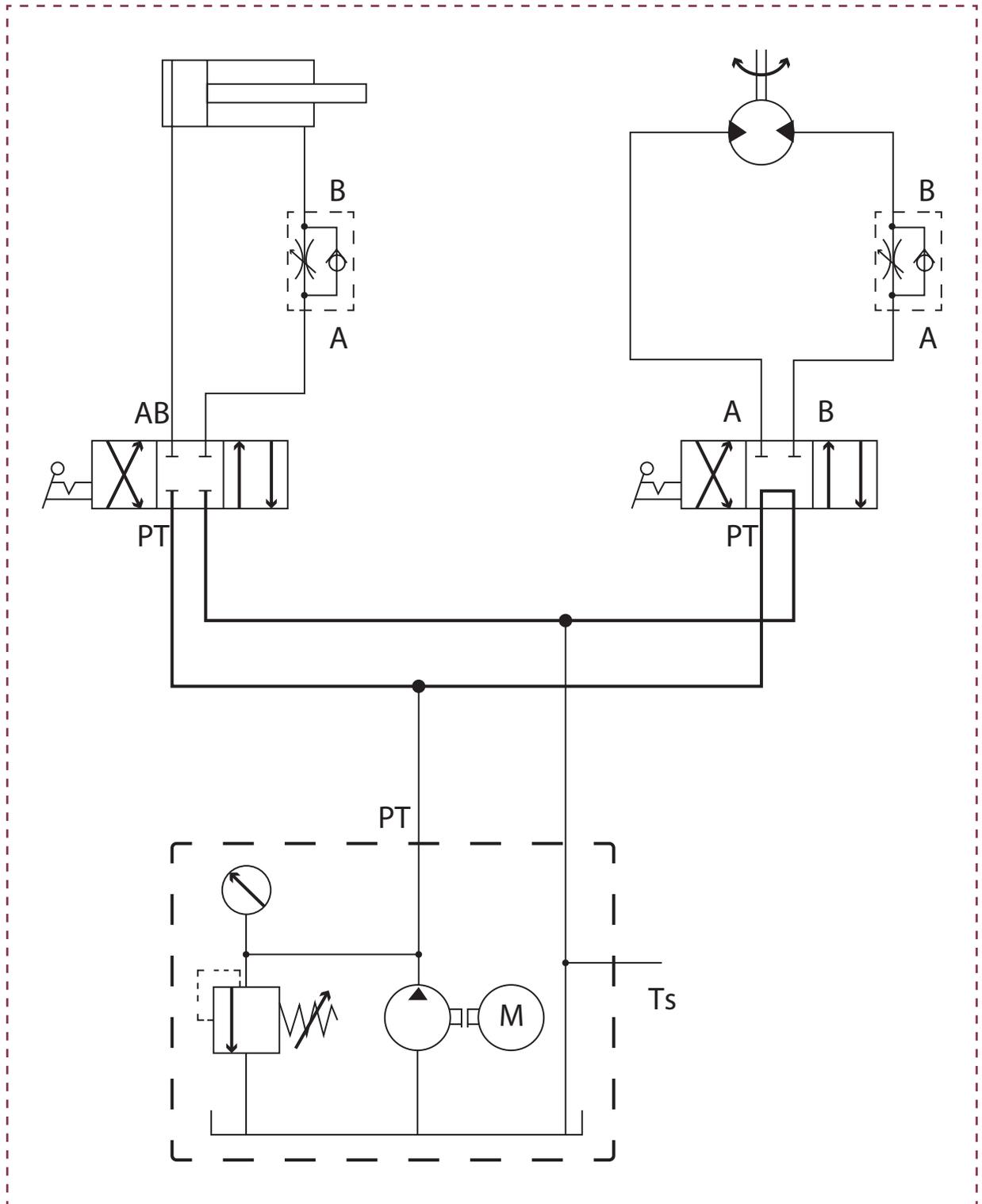
Genere ambiente de confianza para el aprendizaje con un intercambio de ideas, a través de preguntas, y exponga por medio audiovisual “Control de cumplimiento de programa de mantenimiento preventivo de equipos electromecánicos” (ver hoja de actividad 17.0).

Muestre formato ejemplo del registro de control de cada una de las tareas realizadas correctamente y declaradas en plan de mantenimiento preventivo y verificando además que fueron realizadas con la instrumentación adecuada al tipo de intervención.

Tabla 9. Compresores

COMPRESORES: REVISIONES OBLIGATORIAS DE MANTENIMIENTO														
	EQUIPO	COMPRESORES					INICIO		ELABORADO POR					← ÍNDICE
	CÓDIGO						FIN		VALIDADO POR					
PERIODO	ACTIVIDAD	ene-18	feb-18	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	jul-18	ago-18	sept-18	oct-18	nov-18	dic-18	RESPONSABLE
MENSUAL	Limpiar el filtro de la toma de aire. Limpiar equipo de enfriamiento. Comprobar los automáticos de partida. Comprobar la ausencia de calentamiento y la actuación de térmicos de protección. Verificar la ausencia de vibraciones y sonidos extraños													Personal calificado
ANUAL O CADA 2000 HORAS	Cambiar el aceite y sustituir el filtro. Sustituir el filtro de aspiraciones de aire. Medir el consumo del motor. Comprobar la refrigeración del motor. Comprobar el apriete de los terminales eléctricos del motor.													Personal calificado

Figura 12. Circuito 4





ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 45 minutos aproximado

A través de una hoja de checklist los alumnos presentan por escrito el procedimiento de control a seguir para la verificación del cumplimiento de tareas del programa de mantenimiento preventivo de equipos electromecánicos y finalmente refuerce dicho procedimiento de control.

MATERIALES

- Data
- Notebook
- Pizarra
- Plumones de color
- Panel de prueba
- Hoja de actividad 17.0
- Hoja de actividad 17.1

SESIÓN N° 18**PRUEBA FUNCIONAL POST-MANTENCIÓN DE EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS****APRENDIZAJE ESPERADO**

Verifica y controla la realización efectiva de las tareas de mantenimiento preventivo a máquinas en funcionamiento o detenidas, de acuerdo al plan de trabajo y a la bitácora de funcionamiento de la máquina.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

En esta sesión se trata de la importancia de comprobar el estado óptimo de funcionamiento de una máquina intervenida con un procedimiento de mantenimiento preventivo de componentes electromecánicos a través del chequeo de las variables físicas fundamentales mediante los instrumentos de medición adecuados, como por ejemplo: amperaje, voltaje, velocidades, caudal, presión, entre otros.

Posterior a la exposición, los alumnos realizan las actividades prácticas de intervención y reparación de sistema hidráulico en desperfecto, siendo asistidos por una bomba rotatoria de caudal volumétrico para finalmente hacer la prueba funcional post mantención.

Recomendaciones Metodológicas:

Presente el objetivo de la sesión. Describa cada una de las actividades a realizar, organizando a los alumnos en grupos de tres y dando instrucciones claras para el desarrollo de cada una de las actividades.

Enfatice que no se debe dar por aprobado el funcionamiento de un equipo electromecánico post mantenimiento sin antes haber chequeado, con instrumentos de medición adecuados, las variables de funcionamiento dentro del rango de parámetros establecido por el fabricante.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Comprueba el óptimo estado de funcionamiento de la máquina intervenida según especificaciones técnicas del manual del fabricante.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 45 minutos aproximado

Genere un ambiente de confianza para el aprendizaje, con un intercambio de ideas, manufacturando preguntas y exponiendo por medios concretos "Prueba funcional post-Mantenimiento de equipos electromecánicos " a través de la reparación de un sistema hidráulico en mal funcionamiento y comenzando desde el desarme de componentes. Deben identificar la falla, cambiar componentes, armar, poner en marcha del sistema y verificar a través de mediciones con instrumentos adecuados, la presión y el caudal volumétrico del sistema hidráulico.



ACTIVIDAD - N° 18.1

tiempo 90 minutos aproximado

Supervise a los alumnos mientras reparan el sistema hidráulico sencillo y realizan prueba funcional post-Mantenimiento de equipos electromecánicos verificando el estado óptimo de funcionamiento a través de mediciones de variables fundamentales realizadas con los instrumentos de medición correspondientes, manómetros y rotámetro.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 45 minutos aproximado

Presente a través de un video el protocolo a considerar al momento de realizar la prueba post mantenimiento de un equipo electromecánico y su posterior aprobación para su funcionamiento óptimo, es decir una vez chequeado el óptimo estado de funcionamiento de los componentes electromecánicos a través de las variables físicas involucradas, se debe solicitar a jefatura la puesta en marcha de la máquina intervenida.

- Video N°9 Electroválvula-Pruebas Locales y Mantenimiento
<https://www.youtube.com/watch?v=bwzQ-LGFbOI>

Finalmente y a modo de síntesis los estudiantes responden las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el funcionamiento de la electroválvula?
- ¿Cuáles son los pasos requeridos para que la mantención de la electroválvula sea efectiva?

MATERIALES

- Data
- Notebook
- Pizarra
- Plumones de color
- Panel de prueba
- Video 9 Sara Lasso (2014 Octubre 4) Electroválvula-Pruebas Locales y Mantenimiento [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=bwzQ-LGFbOI>

SESIÓN N° 19**INFORME DE CONDICIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS****APRENDIZAJE ESPERADO**

Verifica y controla la realización efectiva de las tareas de mantenimiento preventivo a máquinas en funcionamiento o detenidas, de acuerdo al plan de trabajo y a la bitácora de funcionamiento de la máquina.

DURACIÓN: 6 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

En ésta sesión se abordan los instrumentos escritos y formatos mediante los cuales se registran los procedimientos de intervenciones de mantenimiento preventivo de componentes electromecánicos y la condición posterior en que ha quedado el equipamiento utilizado en el procedimiento de mantenimiento. En ellos los alumnos describen todas las actividades y acciones que han de desarrollar para realizar con éxito una labor de mantenimiento preventivo de componentes electromecánicos, incluyendo conclusiones y recomendaciones de la intervención realizada.

Recomendaciones Metodológicas:

Insista a los alumnos, cada vez que se realice una tarea de mantenimiento preventivo de equipos o componentes electromecánicos, se debe confeccionar un informe técnico, dando a conocer el estado y condición en que han quedado los equipos y herramientas utilizados en las tareas de mantención. Debe presentar una estructura mínima que debe contar con un título, nombre del equipo, objetivo, implementación para el logro del objetivo, desarrollo de las tareas a realizar, conclusión del objetivo indicando el estado operacional de equipos electromecánicos.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Describe a través de un informe escrito el estado y condición que presentan los equipos y herramientas utilizados después de realizada la tarea de mantención preventiva.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 60 minutos aproximado

Inicie un ambiente de confianza para el aprendizaje, con un intercambio de ideas, manufacturando preguntas y exponiendo por medio audiovisual "Informe de condición operacional de equipos electromecánicos", destacando aspectos incorporados y que hacen referencia al estado y condición que presentan equipos y herramientas, posterior a su utilización en la tarea de mantenimiento preventivo de equipos o componentes electromecánicos.

- Video N°10 Cómo Meg un motor con un Megohmetro - Verificación de la condición del motor
<https://www.youtube.com/watch?v=J3qQWhVebpY>

Finalmente, y a modo de síntesis los estudiantes responden las siguientes preguntas:

- ¿Qué es y para qué sirve un megóhmetro?
- ¿Cómo funciona un megóhmetro?



ACTIVIDAD - N° 19.1

tiempo 90 minutos aproximado

Supervise a los alumnos mientras observan y analizan una estructura de informes técnicos referidos al estado y condición de operación en que han quedado equipos y herramientas que han sido utilizadas en una tarea de mantenimiento preventivo de un sistema hidráulico compuesto por una bomba de paletas, asistida por un motor eléctrico y un variador de frecuencia. (Ver hoja de apunte 19.1)



ACTIVIDAD - N° 19.2

tiempo 90 minutos aproximado

Apoye a los alumnos para la confección de un informe técnico (Ver hoja de actividad 19.2), describiendo el estado y condición que presentan los equipos y herramientas utilizados en la tarea de mantención preventiva de un sistema neumático para direccionar un flujo de aire.

Presente el siguiente caso e instrucciones a los estudiantes.

Informe Técnico: El Trabajo práctico referente al desarme y análisis del estado y condición de una bomba hidráulica, esta actividad tiene como principales objetivos:

- Realicen el desarme y armado correcto de una bomba hidráulica, siguiendo las normativas de seguridad correspondientes.
- Evalúen el estado y condición de las partes que componen a una bomba hidráulica, contrastando los parámetros entregados en el manual del fabricante.
- Determinen una posible causa raíz de las fallas que puede presentar el dispositivo hidráulico a través de las distintas técnicas de análisis.
- Determinen parámetros básicos tales como caudal, volumen desplazado, según condiciones constructivas del dispositivo.

Problemática: En grupos de tres personas, los estudiantes desarman una bomba hidráulica y realizan la revisión e inspección contrastando los datos recopilados con el manual del fabricante. Posteriormente elaboran un informe técnico donde se estipule lo siguiente:

- Objetivo de la experiencia realizada (de autoría propia)
- Procedimiento técnico de desarme (se debe presentar un lenguaje técnico para referirse a cada elemento y/o pieza)
- Descripción técnica de cada uno de los componentes del dispositivo. (Considere medidas y función)
- Análisis de la condición y/o estado de los componentes, considerar ajustes y tolerancias. (Se debe presentar un lenguaje técnico para referirse a cada elemento y/o pieza)
- Procedimiento técnico de armado (se debe presentar un lenguaje técnico para referirse a cada elemento y/o pieza)
- Procedimiento de cálculo para el volumen desplazado por revolución.
- Análisis de 5W + 2H para indicar la posible causa raíz de los problemas que presente.
- Conclusión técnica de la problemática, donde se plantee las principales anomalías y las posibles soluciones para estas.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

Presente una síntesis con los aspectos mínimos que debe contar un informe técnico para dar a conocer el estado operacional de equipos electromecánicos. Específicamente debe incluir portada con nombre de la intervención, nombre de persona responsable, fecha de realización, descripción detallada de la intervención, materiales, instrumentos y herramientas utilizados en la intervención, descripción del estado final del equipamiento utilizado en la intervención, resumen del equipamiento dañado a causa del uso en la intervención, posibles causas del daño ocasionado en el equipamiento, conclusión final.

Puede utilizar la pauta que se encuentra en la hoja de actividad 19.2

MATERIALES

- Data
- Notebook
- Pizarra
- Plumones de color
- Panel de prueba
- Hoja de actividad 19.1
- Hoja de actividad 19.2
- Video 10 Cómo Meg un motor con un Megohmetro - Verificación de la condición del motor [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=J3qQWhVebpY>

SESIÓN N° 20**CALIDAD DE MANTENCIÓN PREVENTIVA REALIZADA A EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS****APRENDIZAJE ESPERADO**

Verifica y controla la realización efectiva de las tareas de mantenimiento preventivo a máquinas en funcionamiento o detenidas, de acuerdo al plan de trabajo y a la bitácora de funcionamiento de la máquina.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

Conozca diferentes modelos de informes técnicos referidos a la calidad de la mantención preventiva realizada a equipos electromecánicos en la industria, en la confección de informe técnico referido a la calidad de la mantención preventiva realizada a equipos electromecánicos, dando énfasis a respuesta a dudas o inquietudes presentadas por los alumnos.

Recomendaciones Metodológicas:

Insista a los alumnos que cada vez que se realice una tarea de mantención preventiva a equipos electromecánicos, se debe crear un respectivo informe técnico dando a conocer estado de funcionamiento y la calidad del mantenimiento hecho.

Un informe técnico debe presentar una estructura mínima que debe contar con un título, nombre del equipo, objetivo, implementación para el logro del objetivo, desarrollo de las tareas a realizar, conclusión del objetivo indicando el estado operacional de equipos electromecánicos. Además debe presentar ideas claras sin errores ortográficos.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Confecciona informe escrito post-mantenimiento, del estado y calidad del mantenimiento realizado, a través del informe de protocolo de mantenimiento

**ACTIVIDAD DE INICIO***tiempo 30 minutos aproximado*

Genere un ambiente de confianza para el aprendizaje, con un intercambio de ideas, manufacturando preguntas y exponiendo por medio audiovisual “Calidad de mantención preventiva realizada a equipos electromecánicos”, mostrando aspectos fundamentales que se deben incorporar en un informe técnico post mantención del estado de funcionamiento y calidad del mantenimiento preventivo realizado a un equipo o componente electromecánico, por ejemplo:

- Título del informe
- Nombre de la empresa en la cual se intervino el equipo
- Nombre de equipo intervenido
- Objetivo de la intervención
- Instrumentos y herramientas utilizados en la intervención
- Procedimiento de intervención
- Resultado de la intervención
- Sugerencias y recomendaciones de uso del equipo intervenido posterior a la tarea de mantenimiento preventivo

Ver hoja de apunte 20.0 “Calidad de mantención preventiva Transformadores y Mantenimiento anexo”.

**ACTIVIDAD - N° 20.1***tiempo 60 minutos aproximado*

Supervise a los alumnos mientras observan y analizan una estructura de informes técnicos referidos al estado y calidad de la tarea de mantención preventiva realizada a un equipo de transmisión mecánica para el movimiento de una cinta transportadora y asistida por la unión de dos motores conectados en paralelo. (Para esta actividad retomar la hoja de actividad 19.1 realizada la clase anterior)

**ACTIVIDAD - N° 20.2***tiempo 60 minutos aproximado*

Los alumnos confeccionan un informe técnico post mantención, describiendo el estado de funcionamiento y calidad de la tarea de mantención preventiva realizada a un sistema hidráulico para el traslado de caudal de agua el cual es asistido por una bomba de paletas y motor eléctrico (Ver hoja de actividad 19.1).



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

Presente una síntesis con los aspectos mínimos que debe contar un informe técnico del estado de funcionamiento y la calidad de la tarea de mantención preventiva de un sistema hidráulico para el traslado de fluido a un sistema oleohidráulico.

MATERIALES

- Data
- Notebook
- Pizarra
- Plumones de color
- Panel de prueba
- Hoja de Actividad 19.1

SESIÓN N° 21**OPORTUNIDAD DE MEJORA DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS****APRENDIZAJE ESPERADO**

Verifica y controla la realización efectiva de las tareas de mantenimiento preventivo a máquinas en funcionamiento o detenidas, de acuerdo al plan de trabajo y a la bitácora de funcionamiento de la máquina.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

Transmita a los estudiantes los lineamientos de la sesión, tales como objetivo de aprendizaje, actividades y criterios de comportamiento de tal forma que estos logren comprender la modalidad con la que se abordará el módulo.

Es esencial que para las actividades siguientes dé a conocer sus expectativas del grupo curso, de manera que ellos sientan que el logro del objetivo depende de todos los participantes de la sesión, en función de una confección de programa de mejora en el mantenimiento preventivo de equipos electromecánicos.

Recomendaciones Metodológicas:

Haga énfasis sobre la permanente posibilidad de ir mejorando los programas de acción de mantenimiento preventivo de equipos a través de la experiencia y el manejo apropiado de la bitácora y los informes técnicos existentes, de intervención a un equipo o componente electromecánico.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Presente sugerencias y recomendaciones en forma escrita para mejora continua de programa de mantenimiento preventivo, según análisis de post – mantención y especificaciones técnicas del fabricante.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 30 minutos aproximado

Produzca un ambiente de confianza para el aprendizaje, con un intercambio de ideas, manufacturando preguntas y exponiendo por medio audiovisual "Oportunidad de mejora del programa de mantenimiento preventivo de equipos electromecánicos". Muestre diferentes ejemplos de propuestas de mejoramiento continuo al plan de mantenimiento preventivo de equipos o componentes electromecánicos, considerando desde siempre la bitácora de intervención, cuidados al medio ambiente y especificaciones del fabricante.

- Video N° 11 ejemplo análisis de mejora mantenimiento. <https://www.youtube.com/watch?v=3mNIJOKImRw>

Una vez observado el video responda a modo de instrucción las siguientes preguntas:

- ¿Por qué es importante generar un plan de mantenimiento preventivo efectivo?
- ¿Cuáles podría ser las consecuencias de llevar a cabo un plan de mantenimiento preventivo defectuoso?



ACTIVIDAD - N° 21.1

tiempo 60 minutos aproximado

Supervise a los alumnos mientras analizan el plan de mantenimiento preventivo a través del estudio de la bitácora e informe técnico de intervención de un sistema mecánico de transmisión asistido motor eléctrico y un reductor de velocidad angular. (Ver hoja de actividad 21.1)

Tabla 10. Parámetros del motor eléctrico

PARAMETROS DEL MOTOR ELÉCTRICO			
Descripción de la Máquina			
Tipo de conexión		Fuente de alimentación	
Grado de Protección		Clase de Aislación	
Potencia		RPM	
PARÁMETROS ANALIZADOS			
Magnitud	Valor nominal	Valor real	Observaciones y/o Diagnóstico
Tensión eléctrica			
Intensidad de corriente			
Temperatura			
ESTADO OPERACIONAL			
Ítem	Descripción Avería	Actividad preventiva	
1.			
2.			
3.			
4.			

**ACTIVIDAD - N° 21.2***tiempo 60 minutos aproximado*

En base al análisis anterior realizado al plan de mantenimiento preventivo del sistema de transmisión mecánico, los alumnos proponen, por escrito, un plan de mejoramiento continuo, indicando sugerencias y recomendaciones al plan existente y considerando las especificaciones técnicas del fabricante. (Ver hoja de actividad 21.1)

**ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN***tiempo 30 minutos aproximado*

Realice una síntesis de la actividad sugiriendo un plan de mejora a programas de mantenimiento propuestos con anterioridad. Utilizar las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se llama el ciclo de la mejora continua, para realizar un mejoramiento al plan de mantenimiento?
- ¿Qué herramienta se utilizan para mejorar el plan de mantenimiento?
- ¿Qué recomendaciones les darías a tus compañeros?

MATERIALES

- Data
- Notebook
- Pizarra
- Plumones de color
- Panel de prueba
- Hoja de actividad 21.1

SESIÓN N° 22

DESMONTAJE DE COMPONENTES ELECTROMECAÑICOS

APRENDIZAJE ESPERADO

Repone o repara partes y piezas de los sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de equipos o máquinas industriales, de acuerdo a las especificaciones establecidas en el manual de fabricación y el respeto a la normativa de seguridad y de protección al medio ambiente.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

A través de un medio audiovisual se exhibe el contenido técnico de la clase "Desmontaje de sistema de electroválvulas de mecanismo de elevación" y su importancia para los procesos industriales tales como: Desmontaje de mecanismo de elevación asistido por motor eléctrico; electroválvulas y variador de frecuencia reparación, además de su relación con normativas al cuidado del medio ambiente.

Recomendaciones Metodológicas:

Haga énfasis al alumno quien es el responsable de respetar estrictamente la gama operacional de desmontaje en equipos y componentes electromecánicos con el fin de asegurar que no se cause daños en ninguno de sus componentes.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Desmonta componentes de sistemas electromecánicos, seleccionando aquellos que deben ser sustituidos por elementos nuevos o deben ser reparados por haber cumplido su vida útil según especificaciones técnicas del fabricante.

**ACTIVIDAD DE INICIO***tiempo 60 minutos aproximado*

Produzca un ambiente de confianza para el aprendizaje, con un intercambio de ideas, manufacturando preguntas y exponiendo por medio audiovisual “Desmontaje de componentes electromecánicos”, se da a conocer la gama operacional correspondiente al fabricante y se muestra paso a paso el proceso de desmontaje de un sistema de elevación asistido por motor eléctrico, electroválvulas y variador de frecuencia. En el video se muestra, por separado, cada componente electromecánico y se observa su estado según normativa y especificaciones técnicas del fabricante. Asimismo se dan las razones por las cuales algunos componentes deben ser reparados y otros deben ser cambiados.

- Video N° 12 Tutorial de desmontaje y comprobación del alternador
<https://www.youtube.com/watch?v=94SnKbLANs0>
 - ¿Cuáles son los implementos de seguridad necesarios para ejecutar un desmontaje?
 - ¿Cuál es la secuencia de desmontaje que se observa el video? Describa

**ACTIVIDAD - N° 22.1***tiempo 90 minutos aproximado*

Apoye a los alumnos quienes, utilizando gama operacional correspondiente, realizan desmontaje de sistema de elevación asistido por motor eléctrico, electroválvulas y variador de frecuencia. Luego debe hacer que observen cada componente y, en base a normativa y especificaciones técnicas del fabricante, separan aquellos componentes que deben ser reparados y aquellos que deben ser sustituidos por componentes nuevos por haber cumplido su vida útil o porque no es posible su reparación. (ver hoja de actividad 22.1)

Tabla 11. Parámetros del motor eléctrico

PARAMETROS DEL MOTOR ELÉCTRICO			
Descripción de la Máquina			
Tipo de conexión		Fuente de alimentación	
Grado de Protección		Clase de Aislación	
Potencia		RPM	
PARÁMETROS ANALIZADOS			
Magnitud	Valor nominal	Valor real	Observaciones y/o Diagnóstico
Tensión eléctrica			
Intensidad de corriente			
Temperatura			
ESTADO OPERACIONAL			
Ítem	Descripción Avería	Actividad preventiva	
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

Exhiba a través teniendo en consideración aspectos fundamentales sobre el desmontaje de componentes electromecánicos, como por ejemplo: gama operacional; normativas y especificaciones técnicas del fabricante. (Ver hoja de apunte 22.0)

MATERIALES

- Data
- Notebook
- Pizarra
- Plumones de color
- Panel de prueba
- Hoja de actividad 22.1
- Video 12 pccarlos95 (2015 Junio 4) Tutorial de desmontaje y comprobación del alternador [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=94SnKbLANs0>

SESIÓN N° 23

REPARACIÓN DE COMPONENTES ELECTROMECAÑICOS DAÑADOS

APRENDIZAJE ESPERADO

Repone o repara partes y piezas de los sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de equipos o máquinas industriales, de acuerdo a las especificaciones establecidas en el manual de fabricación y el respeto a la normativa de seguridad y de protección al medio ambiente.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

A través de medio audiovisual se presenta el contenido técnico de la clase "Identificación de componentes electromecánicos dañados" y su importancia para los procesos industriales, para la correcta reparación de estos tales como: electroválvulas, motores eléctricos, servomotores plc., contactores, además de su relación con normativas al cuidado del medio ambiente.

Recomendaciones Metodológicas:

Insista a los alumnos que en el proceso de reparación de componentes electromecánicos dañados, no se debe tomar decisiones en base a criterios personales, sino regirse rigurosamente por las normativas de seguridad correspondiente, protección al medio ambiente y especificaciones técnicas del fabricante.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Repara componentes electromecánicos dañados, según área de especificación en base a protocolo de mantenimiento y bitácora de mantenimiento.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 30 minutos aproximado

Genere un ambiente de confianza para el aprendizaje, con un intercambio de ideas, manufacturando preguntas y exponiendo por medio de componentes electromecánicos reales “Reparación de componentes electromecánicos dañados”. Muestre componentes electromecánicos en mal y buen estado para ver su diferencia y, en base a fundamentación técnica, exhibe aquellos que están en mal estado y pueden ser reparados como por ejemplo: bobinados, cables, enchufes, interruptores, fusibles, orrines, rectificación, entre otros.



ACTIVIDAD - N° 23.1

tiempo 60 minutos aproximado

Supervise a los alumnos quienes identifican componentes electromecánicos dañados y separan aquellos que pueden ser reparados en taller de mantención. Esto con el objetivo de evaluar la condición actual de los componentes y visualizar el cambio total del componente o, en su defecto, si corresponde la reparación con el fin de optimizar los tiempos de detención de los equipos electromecánicos. (Ver hoja de actividad 22.1)



ACTIVIDAD - N° 23.2

tiempo 60 minutos aproximado

Supervise a los alumnos mientras reparan en taller de mantención, aquellos componentes electromecánicos que fueron seleccionados para reparación con criterios técnicos correspondientes, evaluando la condición de repuestos existentes en pañol, para así completar de manera satisfactoria la reparación de dicho componente.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

Presente cuáles deben ser los criterios de selección para declarar que un componente electromecánico dañado puede ser reparado. (Ver hoja de apunte 23.0 Criterios de falla a través de temperatura cámara termográfica)

MATERIALES

- Data
- Notebook
- Pizarra
- Plumones de color
- Panel de prueba
- Hoja de Actividad 22.1

SESIÓN N° 24**MONTAJE DE COMPONENTES ELECTROMECAÑICOS PARA EL FUNCIONAMIENTO ÓPTIMO DE LA MÁQUINA****APRENDIZAJE ESPERADO**

Repone o repara partes y piezas de los sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de equipos o máquinas industriales, de acuerdo a las especificaciones establecidas en el manual de fabricación y el respeto a la normativa de seguridad y de protección al medio ambiente.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

Los alumnos se presentan a esta última sesión que tiene que ver con el montaje de componentes electromecánicos y su correcta verificación para un funcionamiento óptimo, realizando la confección de informe post reparación con respecto a las respuestas a dudas o inquietudes presentadas por los alumnos. Por ende, los alumnos sintetizan lo aprendido a lo largo de estas 24 sesiones en estas últimas actividades.

Recomendaciones Metodológicas:

Haga énfasis en que un trabajo de mantenimiento preventivo es de calidad cuando se cumple estrictamente con la verificación del funcionamiento óptimo del sistema electromecánico y se completa la confección del respectivo informe técnico que da cuenta del proceso de intervención y de la calidad del trabajo realizado.

Objetivos de Aprendizaje de la Sesión:

- Realiza montaje de piezas y componentes electromecánicos según gama operacional de montaje y especificaciones técnicas del fabricante.
- Verifica óptimo funcionamiento de la máquina según especificaciones técnicas del fabricante.
- Confecciona informe escrito post-reparación del estado y calidad de funcionamiento de la máquina según protocolo de mantenimiento e indicando sugerencias y recomendaciones pertinentes de mantenimiento.
- Presenta sugerencias y recomendaciones en forma escrita para mejora continua de programa de mantenimiento preventivo, según análisis de pots - reparación y especificaciones técnicas del fabricante.

**ACTIVIDAD DE INICIO***tiempo 30 minutos aproximado*

Produzca un ambiente de confianza para el aprendizaje, con un intercambio de ideas, manufacturando preguntas y exponiendo por medio audiovisual titulado "Procedimiento de Montaje" (ver hoja de apunte 24.0 Procedimiento montaje). Muestre experimentalmente, con elementos concretos y siguiendo gama operacional, normativas de seguridad y especificaciones técnicas dadas por el fabricante el procedimiento de montaje de componentes electromecánicos. Verifique posteriormente el estado de funcionamiento óptimo del sistema para luego hacer el respectivo informe técnico del equipo o sistema intervenido.

**ACTIVIDAD - N° 24.1***tiempo 90 minutos aproximado*

Supervise a los alumnos para que realicen un montaje de sistema electroneumático según normativas de seguridad para direccionar flujo de aire, verificando un funcionamiento óptimo según especificaciones técnicas del fabricante y según esto confeccionar el respectivo informe técnico indicando sugerencias o recomendaciones de uso o de mantenimiento preventivo. (Ver hoja de actividad 24.1)

Utilice el siguiente caso con sus estudiantes.

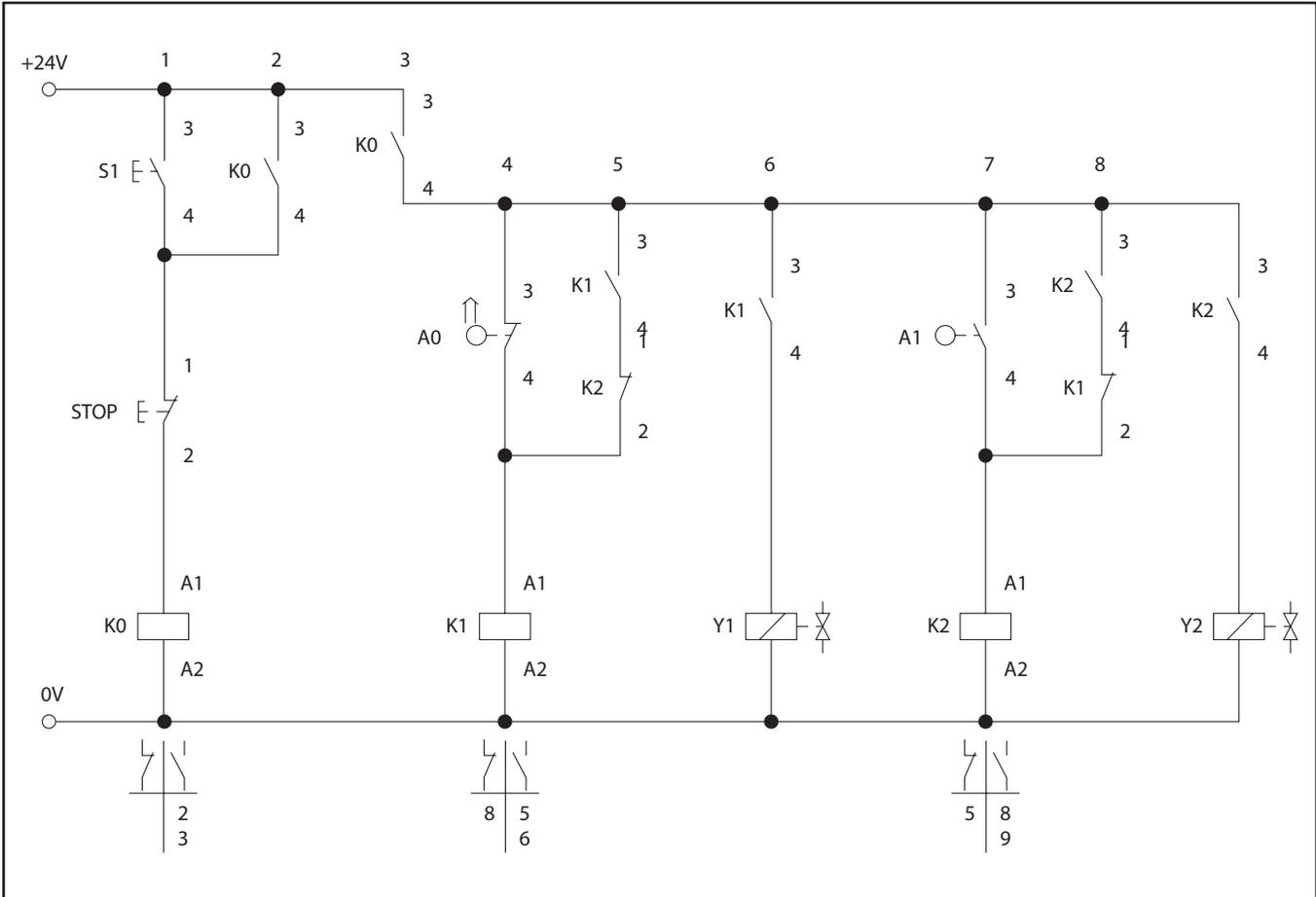
CONTEXTO:

Una de las etapas fundamentales para poder reparar un sistema electrohidráulico y electroneumático, es la etapa de diagnóstico, puesto que esta nos da la capacidad de reconocer con certeza que dispositivo, componente o elemento está generando el problema. Es por esto mismo que a continuación se exhiba una actividad asociada al diagnóstico de un sistema electrohidráulico.

Tabla 12. Actividad 24.1

Actividad N°24.1

Se tienen una instalación en el panel de entrenamiento con el siguiente circuito eléctrico de comando. Visualícelo y analícelo para responder las siguientes preguntas.



1. Describa la secuencia que realiza el sistema mirando el circuito eléctrico de comando.

Empty box for the answer to question 1.

2. Realice una inspección visual del equipo y anote cada uno de los componentes que existen en el panel de entrenamiento.

Empty box for the answer to question 2.

3. Trabajando en conjunto con el circuito eléctrico de comando, analice el sistema en funcionamiento y diagnostique la falla que presenta el sistema tomando todas las precauciones necesarias.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 60 minutos aproximado

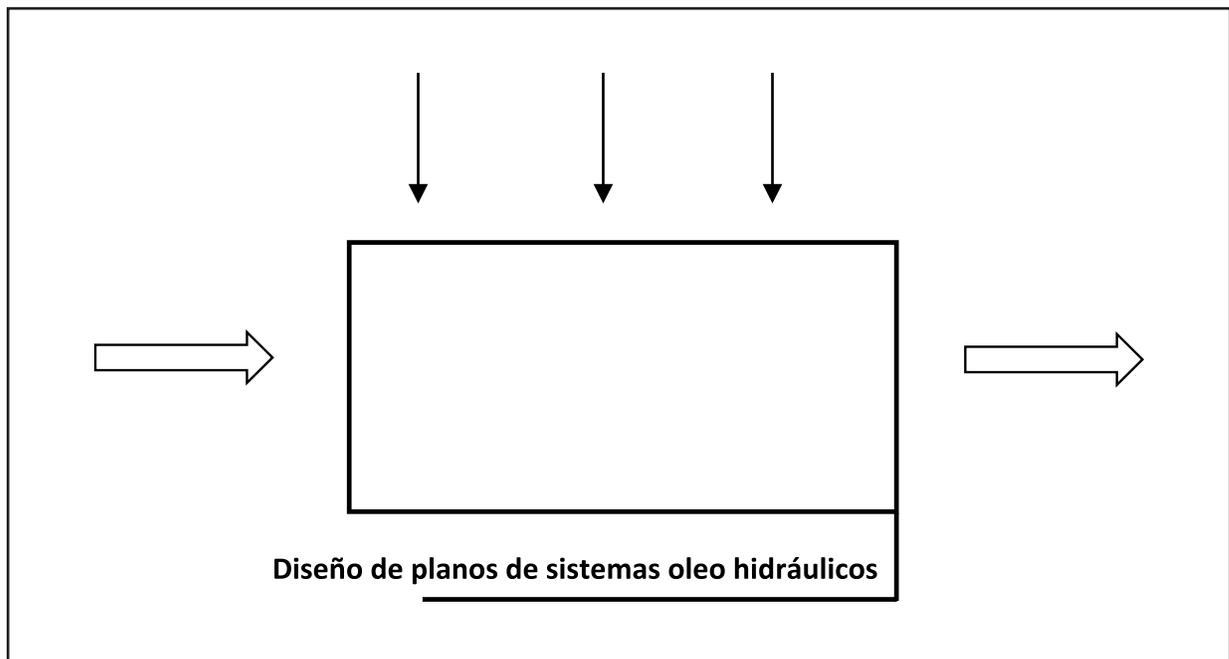
Vuelva a presentar el PPT expuesto en la actividad de inicio (hoja de apunte 24.0) y refuerce el procedimiento completo de montaje de componentes electromecánicos, incluyendo protocolos y aspectos fundamentales en la verificación correcta de funcionamiento y entrega del equipo.

Puede utilizar el ejercicio de síntesis de la hoja de actividad 24.1

Tabla 13. Ejercicio de síntesis

Ejercicio de síntesis:

Realice una función global sobre el proceso de diseño de sistemas oleo hidráulicos y su nomenclatura.



MATERIALES

- Data
- Notebook
- Pizarra
- Plumones de color
- Panel de prueba
- Hoja de Actividad 24.1



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Çengel, Y. & Cimbala, J. (2002). Mecánica de fluidos. México: McGraw Hill.

Creus Solé, A. (2011). Neumática e hidráulica. Barcelona: Marcombo.

Ministerio de Educación. (2015). Especialidad Mecánica Industrial. Sección: metalmecánica. Menciones mantenimiento electromecánico, máquinas-herramientas matricería. Santiago: Unidad de currículum y evaluación.

Roldán Vilorio, J. (2011). Manual del electromecánico de mantenimiento. Madrid: Paraninfo.



INACAP es un sistema integrado de Educación Superior, constituido por la Universidad Tecnológica de Chile INACAP, el Instituto Profesional INACAP y el Centro de Formación Técnica INACAP, que comparten una Misión y Valores Institucionales.

El Sistema Integrado de Educación Superior INACAP y su Organismo Técnico de Capacitación INACAP están presentes, a través de sus 26 Sedes, en las 16 regiones del país.

INACAP es una corporación de derecho privado, sin fines de lucro. Su Consejo Directivo está integrado por miembros elegidos por la Confederación de la Producción y del Comercio (CPC), la Corporación Nacional Privada de Desarrollo Social (CNPDS) y el Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC), filial de CORFO.

ISBN: 978-956-399-000-3



@cedem@inacap.cl

www.facebook.com/cedem.inacap

@cedeminacap

www.inacap.cl/cedem



CENTRO DE FORMACIÓN TÉCNICA INACAP ACREDITADO

7
años

- Gestión Institucional.
- Docencia de Pregrado.

ENERO 2025

INSTITUTO PROFESIONAL INACAP ACREDITADO

6
años

- Gestión Institucional.
- Docencia de Pregrado.

DICIEMBRE 2022

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE INACAP ACREDITADA

2
años

- Gestión Institucional.
- Docencia de Pregrado.
- Vinculación con el Medio.

NOVIEMBRE 2018