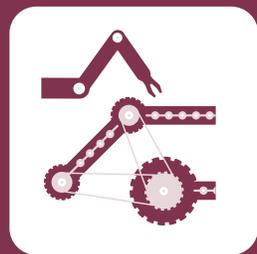




Centro de
Desarrollo para
la Educación Media
INACAP



FORMACIÓN CONTINUA DE
DOCENTES Y DIRECTIVOS
DE EDUCACIÓN MEDIA



MECÁNICA INDUSTRIAL

M E D I C I Ó N Y V E R I F I C A C I Ó N



3°
MEDIO

EQUIPO RESPONSABLE

Jean Paul Salas Meneses

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: 978-956-8336-62-2

Ebook: 978-956-8336-63-9

ÍNDICE

PRESENTACIÓN.	5
PLANIFICACIÓN SUGERIDA.	6
Sesión N° 1 - Unidades de medición	12
Sesión N° 2 - Instrumentos de medición y verificación	15
Sesión N° 3 - Estado operacional de los instrumentos	18
Sesión N° 4 - Selección de instrumentos	21
Sesión N° 5 - Calibrador vernier	24
Sesión N° 6 - Micrómetro	28
Sesión N° 7 - Medidor de profundidad y altura	32
Sesión N° 8 - Comparador de caratula	35
Sesión N° 9 - Calibres pasa/no pasa	39
Sesión N° 10 - Compas y goniómetro	42
Sesión N° 11 - Galgas de radio, espesor y roscas I	45
Sesión N° 12 - Bloques patrón	51
Sesión N° 13 - Control dimensional	54
Sesión N° 14 - Medidor vernier	57
Sesión N° 15 - Micrómetro	60
Sesión N° 16 - Alexómetro	63
Sesión N° 17 - Comparador de caratula	67
Sesión N° 18 - Calibre pasa/no pasa II	71
Sesión N° 19 - Galgas de radio, espesor y roscas II	74
Sesión N° 20 - Diagnóstico	80
Sesión N° 21 - Reparación equipos mecánicos y electromecánicos	83
Sesión N° 22 - Reparación equipos mecánicos y electromecánicos II	86
Sesión N° 23 - Reparación equipos mecánicos y electromecánicos III	89
Sesión N° 24 - Control pos reparación	91
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.	95

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS.

FIGURA 1. Mapa conceptual de los tipos de instrumentos.	17
FIGURA 2. Dibujo de ejemplo I	26
FIGURA 3. Dibujo de ejemplo II	30
FIGURA 4. Cuadro representativo para el desarrollo de la actividad de inicio	46
FIGURA 5. Medición de radio de una pieza mecánica	47
FIGURA 6. Como medir correctamente con una galga de roscas	49
FIGURA 7. Partes de un alexómetro	64
FIGURA 8. Mapa conceptual	69
FIGURA 9. Uso de galga en un proceso de soldadura en T	75
FIGURA 10. Representación de una soldadura en T	75
FIGURA 11. Medición de holgura entre la biela y el cigüeñal	76
FIGURA 12. Medición de holgura entre la cavidad del pistón y el anillo	77
FIGURA 13. inspección del estado de la rosca. Fuente: Portal web: Aficionados a la mecánica	77
FIGURA 14. Holguras relevantes para el análisis de condición de una bomba de engranes rectos	78
FIGURA 15. Mapa escalativo	81
FIGURA 16. Placa característica con sus parámetros nominales	92
TABLA 1. Ejemplo de cómo completar la tabla	13
TABLA 2. Objetivo calibrador vernier	57

PRESENTACIÓN

“Lo que no se define no se puede medir.
Lo que no se mide, no se puede mejorar.
Lo que no se mejora se degrada siempre.”

William Thomson.

Tal como expresa el físico y matemático William Thomson, la medición cumple un rol fundamental para los avances tecnológicos que presentan en nuestros días, es más esta está presente en una actividad tan cotidiana como trazar un papel para ser cortado y a su vez está inmersa en una actividad tan compleja como la creación de un micro chip. Por lo tanto la medición es una herramienta que ha permitido al mundo mejorar, mantener, crear y eficientar sus procesos industriales. Es por esto que nace la necesidad de conocer, comprender y aplicar dicho concepto en los distintos establecimientos de educación media de técnico profesional del área industrial, ya que estos en conjunto al cuerpo docente son quienes deben preparar a los estudiantes para enfrentar este mundo tan competitivo.

Lo anterior es el fundamento que da paso a que el Centro de Desarrollo para la Educación Media de INACAP (CEDEM) contemple dentro de sus líneas de acción la creación del libro “Medición y Verificación”, el cual tiene como objetivo facilitar la implementación curricular de los nuevos Planes de Estudios de la Formación Diferenciada Técnico Profesional en aquellos módulos considerados críticos en la especialidad de mecánica industrial, guiando de esta forma al docente de especialidad y apoyando el aprendizaje efectivo de los estudiantes.

Este libro espera que los estudiantes logren en primera instancia reconocer un instrumento de medición e indicar sus características principales, de tal forma que posteriormente puedan medir con estos distintos componentes mecánicos y electromecánicos y establecer el estado y condición del equipo a través de la interpretación de los datos recopilados.

En este, se invita a los docentes de la especialidad entes importantes en el desarrollo académico de los estudiantes y futuros profesionales competentes a navegar en una serie de sesiones basadas en el uso y aplicación de los instrumentos de medición más utilizados en el área industrial, donde las sesiones poseen una estructura que los guíara al logro del aprendizaje esperado de estas mismas, con descripciones detallada de las actividad a realizar, así como también recomendaciones metodológicas y didácticas de aprendizajes variadas, a su vez cada una de esta está acompañada con la hoja de actividad a desarrollar y su apunte que ayuda al desarrollo de esta.



PROGRAMA DE APOYO
A LA IMPLEMENTACIÓN
CURRICULAR

PLANIFICACIÓN SUGERIDA

3° Medio Especialidad Mecánica Industrial Modulo Medición y Verificación presenta un total de 190 horas, tiene como propósito que los y las estudiantes de tercero medio adquieran conocimientos, destrezas y actitudes sobre lecturas de instrumentos análogos y digitales, interpreten adecuadamente su simbología y lleven a cabo mediciones y controles de los trabajos de fabricación (Ministerio de Educación, 2015, p.70)

Sesión N° 1	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Unidades de medición	Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de fabricación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.	Conoce las principales unidades de medidas designadas para la fabricación y mantención de piezas, equipos mecánicos y electromecánicos según manual del fabricante.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 2	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Instrumentos de medición y verificación	Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de fabricación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.	Reconoce los distintos instrumentos de medición y verificación asignados para la fabricación de un componente puntualizando en el uso y aplicación de cada uno de estos de acuerdo al manual del fabricante.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 3	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Estado operacional de los instrumentos	Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de fabricación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.	Revisa el estado de cada instrumento de medición según requerimientos técnicos del manual de operación entregado por el fabricante.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 4	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Selección de instrumentos	Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de fabricación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.	Selecciona instrumentos de medición y verificación según la dimensión a medir y especificaciones entregadas por el plano de fabricación.	4 Horas pedagógicas

PLANIFICACIÓN SUGERIDA

Sesión N° 5	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Calibrador vernier	Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de fabricación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.	Realiza medición de piezas mecánicas con calibrador vernier comparando las medidas recopiladas con las propuestas en el plano de fabricación.	6 Horas pedagógicas
Sesión N° 6	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Micrómetro	Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de fabricación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.	Realiza medición de piezas mecánicas con micrómetro comparando las medidas recopiladas con las propuestas en el plano de fabricación.	6 Horas pedagógicas
Sesión N° 7	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Medidor de profundidad y altura	Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de fabricación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.	Realiza trazado de piezas mecánicas con medidor de profundidad comparando las medidas rayadas con las propuestas en el plano de fabricación.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 8	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Comparador de caratula	Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de fabricación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.	Revisa la concentricidad y paralelismos de distintas piezas mecánicas a la hora de ser montada a una máquina y herramienta según tolerancias entregadas en el plano de fabricación.	8 Horas pedagógicas

PLANIFICACIÓN SUGERIDA

Sesión N° 9	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Calibres pasa/no pasa	Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de fabricación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.	Revisa las tolerancias de una pieza o conjunto mecánico con calibres pasa no pasa según las pautas entregadas por el plano de fabricación.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 10	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Compas y goniómetro	Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de fabricación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.	Revisa las tolerancias de una pieza o conjunto mecánico con compas y goniómetro según las pautas entregadas por el plano de fabricación.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 11	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Galgas de radio, espesor y roscas	Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de fabricación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.	Revisa las tolerancias de una pieza o conjunto mecánico con galgas de radio, espesor y roscas según las pautas entregadas por el plano de fabricación.	6 Horas pedagógicas
Sesión N° 12	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Bloques patrón	Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de fabricación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.	Revisa las tolerancias de una pieza o conjunto mecánico a través de los bloques patrón según las pautas entregadas por el plano de fabricación.	4 Horas pedagógicas

PLANIFICACIÓN SUGERIDA

Sesión N° 13	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Control dimensional	Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de fabricación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.	Elabora un procedimiento de registro de medición y verificación puntualizando en las tolerancias entregadas por el plano de fabricación.	8 Horas pedagógicas
Sesión N° 14	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Medidor vernier	Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de mantenimiento, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados	Realiza control dimensional de piezas mecánicas y conjuntos electromecánicos con calibrador vernier comparando las medidas recopiladas con las propuestas en el manual del fabricante.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 15	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Micrómetro	Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de mantenimiento, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.	Realiza control dimensional de piezas mecánicas y conjuntos electromecánicos con micrómetro comparando las medidas recopiladas con las propuestas en el manual del fabricante.	6 Horas pedagógicas
Sesión N° 16	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Alexómetro	Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de mantenimiento, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.	Realiza control dimensional de piezas mecánicas y conjuntos electromecánicos con alexómetro comparando las medidas recopiladas con las propuestas en el manual del fabricante.	4 Horas pedagógicas

PLANIFICACIÓN SUGERIDA

Sesión Nº 17	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Comparador de caratula	Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de mantenimiento, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.	Verifica el estado operacional de un conjunto mecánico contrastando la concentricidad y paralelismos de distintas piezas según las tolerancias entregadas por el fabricante.	4 Horas pedagógicas
Sesión Nº 18	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Calibre pasa/no pasa II	Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de mantenimiento, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.	Verifica el estado de un alojamiento de un conjunto mecánico contrastando las medidas recopiladas con las tolerancias entregadas por el fabricante.	4 Horas pedagógicas
Sesión Nº 19	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Galgas de radio, espesor y rocas II	Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de mantenimiento, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.	Verifica el estado operacional de un conjunto mecánico contrastando las medidas recopiladas con las tolerancias entregadas por el fabricante.	6 Horas pedagógicas
Sesión Nº 20	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Diagnóstico	Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de mantenimiento, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.	Realiza diagnóstico del conjunto mecánico de acuerdo a las mediciones realizadas y las tolerancias entregadas por el fabricante.	6 Horas pedagógicas

PLANIFICACIÓN SUGERIDA

Sesión N° 21	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Reparación equipos mecánicos y electromecánicos	Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de reparación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.	Mide parámetros fundamentales para la reparación de equipos mecánicos y electromecánicos según manual de operación del instrumento.	6 Horas pedagógicas
Sesión N° 22	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Reparación equipos mecánicos y electromecánicos II	Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de reparación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.	Inspecciona el estado operacional de conjuntos mecánicos y electromecánicos de acuerdo a las tolerancias entregadas por el fabricante durante la reparación.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 23	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Reparación equipos mecánicos y electromecánicos III	Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de reparación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.	Elabora documento técnico donde registra las medidas del equipo a reparar y propone las acciones de reparación tomando en cuenta lo estipulado por el fabricante.	5 Horas pedagógicas
Sesión N° 24	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Control pos reparación	Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de reparación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.	Realiza diagnóstico del conjunto mecánico o electromecánico luego de las mediciones realizadas en la reparación según las tolerancias entregadas por el fabricante.	4 Horas pedagógicas

SESIÓN Nº 1**UNIDADES DE MEDICIÓN****APRENDIZAJE
ESPERADO**

Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de fabricación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

El propósito fundamental de esta sesión es dar la bienvenida al grupo curso, presentación del docente y explicación de las metodologías de evaluación a utilizar durante el semestre. Es importante, que en esta sesión, se establezcan los objetivos que se contemplan en la asignatura y su cronograma de actividades.

Además, se sugiere anotar claramente en la pizarra el objetivo de la sesión y la actividad de trabajo, explicando la importancia que presenta esta misma en busca del logro del objetivo.

Recomendaciones Metodológicas:

Considerar que el docente debe crear un clima agradable y ser el guía al interior del grupo, con el fin de conseguir los objetivos propuestos durante el inicio de la sesión.

En relación al trabajo a desarrollar, es fundamental que se cumplan los tiempos de las actividades como una forma de poner en práctica los objetivos de cada sesión. Además, para poder vincular las unidades de medición con los equipos industriales, utilice apoyo visual para dar ejemplos prácticos de la utilización de éstas.

Se recomienda que en esta sesión, pueda informar a sus alumnos los contenidos básicos que componen un informe técnico, con el fin de crear un material de apoyo que sea pertinente para las actividades posteriores.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Conoce las principales unidades de medidas designadas para la fabricación y mantención de piezas, equipos mecánicos y electromecánicos según manual del fabricante.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 30 minutos aproximado

Inicie con una exposición, asociada a la importancia de la medición y verificación en equipos mecánicos y electromecánicos, con el fin de vincular las distintas unidades de medición a los sistemas industriales. Para ello el docente determina las unidades de medición básicas, que forman parte del de la fabricación, reparación y mantenimiento de equipos industriales.

Es necesario que le docente se preséntese frente al grupo curso, comentando su experiencia profesional y las expectativas planteadas durante este nuevo año. Además, solicite a los estudiantes realicen su presentación personal y sus expectativas durante el año académico. Por ultimo Comuniqué a los alumnos los aprendizajes esperados de la asignatura, según el programa de estudio entregado por el Ministerio de Educación.



ACTIVIDAD - N° 1.1

tiempo 30 minutos aproximado

Realice una inducción del concepto de medición puntualizando en la en las unidades de medida más utilizadas en el área de mecánica industrial, tales como longitud, masa, fuerza, tiempo, velocidad, aceleración, etc. Además, defina que es una magnitud física, fundamental y derivada, conjunto a los sistemas de unidades existentes y contextualícelos con el área de mecánica industrial.



ACTIVIDAD - N° 1.2

tiempo 60 minutos aproximado

Indique a los estudiantes que formen grupos de no más de 3 personas, con el fin de realizar la hoja de actividad N°1.1, la cual comprende en completar un cuadro donde se definirán técnicamente cada una de las unidades de medida, se le colocara la simbología representativa de esta y la unidad según sistema de medición. Para mejorar la resolución de la actividad de un ejemplo de cómo completar la tabla.

Tabla 1. Ejemplo de cómo completar la tabla

Unidad de medida	Definición	Simbología	Sistema internacional	Sistema anglosajón
Densidad	Cantidad de masa contenida en un volumen o espacio definido.	P (rho)	Kg/m ³	Slug/pie ³

**ACTIVIDAD - N° 1.3***tiempo 30 min aproximado*

Realice ejemplos de transformación de unidades de un sistema de unidad a otro con el método fraccionario y proponga algunos ejercicios para que los estudiantes los desarrollen (para esta parte de la actividad utilice la hoja de actividad N°1.2).

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

Seleccione a un integrante por grupo, el cual deberá exponer frente al curso, una unidad de medición, refiriéndose a su definición, sus conversiones y ejemplos en relación a equipos industriales, con el propósito de generar un aprendizaje más práctico y significativo para los estudiantes. Realice preguntas a los estudiantes para fomentar la discusión al interior de la clase.

Preguntas de ejemplos.

- ¿Cuál es la unidad para medir masa del sistema anglosajón?
- Si se desea medir el caudal de aceite de una central hidráulica ¿Cuáles serían las unidades más utilizadas según los manuales técnicos?
- ¿En qué unidades de medición, se podría verificar el apriete que se le aplica a un perno?
- ¿Cómo se puede definir el término aceleración?
- Nombre al menos 2 unidades para medir ángulos.
- Según el sistema internacional, ¿Cuál es la unidad base para medir presión?

MATERIALES

- Plumones
- Borrador
- Anexo N°1: Magnitudes físicas y conversiones de unidades
- Hoja de actividad N°1.1: Cuadro de magnitudes físicas
- Hoja de actividad N°1.2: Conversiones de unidades

SESIÓN N° 2**INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y VERIFICACIÓN****APRENDIZAJE ESPERADO**

Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de fabricación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

Lo que se espera de esta sesión es presentarles a los estudiantes los distintos instrumentos de medición y verificación a utilizar para fabricar, mantener y reparar los equipos mecánicos y electromecánicos insertos en el rubro industrial. Para ello, es necesario que el docente presente de manera física cada uno de los instrumentos, de tal forma que los estudiantes puedan identificarlos con facilidad.

Además, se sugiere anotar claramente en la pizarra el objetivo de la sesión y la actividad de trabajo, explicando la importancia que presenta esta misma en busca del logro del objetivo.

Recomendaciones Metodológicas:

Se sugiere que el docente indique a los alumnos la importancia de conocer e identificar las aplicaciones de los instrumentos de medición y verificación, vinculando cada uno de estos con un ejemplo práctico asociado al uso que presta en la fabricación, reparación y mantención de equipos mecánicos y electromecánicos.

Establezca un ambiente grato al interior de la sala de clases, promoviendo dentro de los alumnos la participación y el debate. Será primordial que el docente aclare inquietudes y ayude a los estudiantes en el desarrollo de las actividades propuestas.

Es fundamental, que se cumplan con los tiempos asignados para cada actividad, con el fin de abordar todos los objetivos de la sesión.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Reconoce los distintos instrumentos de medición y verificación asignados para la fabricación de un componente puntualizando en el uso y aplicación de cada uno de estos de acuerdo al manual del fabricante.

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

Para iniciar, se presentará cada uno de los instrumentos de medición y verificación, tales como calibrador vernier, micrómetro, medidor de profundidad, comparador de caratula, etc. conjunto con esto es necesario que se exponga claramente los tipos de medición y/o verificación que se pueden realizar con cada instrumento, de tal forma que los estudiantes comprendan la importancia de asignar correctamente los instrumentos, según los requerimientos que se soliciten en el plano o trabajo a ejecutar. Es primordial que para esa parte de la sesión el docente entregue su visión técnica asociada a su experticia en el área.

Realizado esto, solicite a sus estudiantes que se organicen en grupos de no más de 3 personas, con el objeto de comenzar a desarrollar la hoja de actividad 2.1, la cual trata sobre la identificación de instrumentos.

Es importante recalcarles a los estudiantes que un buen equipo de trabajo se caracteriza por que todos los participantes aporten en su justa medida. Por tanto se sugiere que antes de comenzar con la actividad se reflexione sobre este punto.

**ACTIVIDAD - N° 2.1***tiempo 90 minutos aproximado*

Una vez conformado los equipos de trabajo para la actividad, explique en que consiste el desarrollo de la hoja de actividad 2.1 y consulte si es que existe alguna duda o interrogante con el desarrollo de esta.

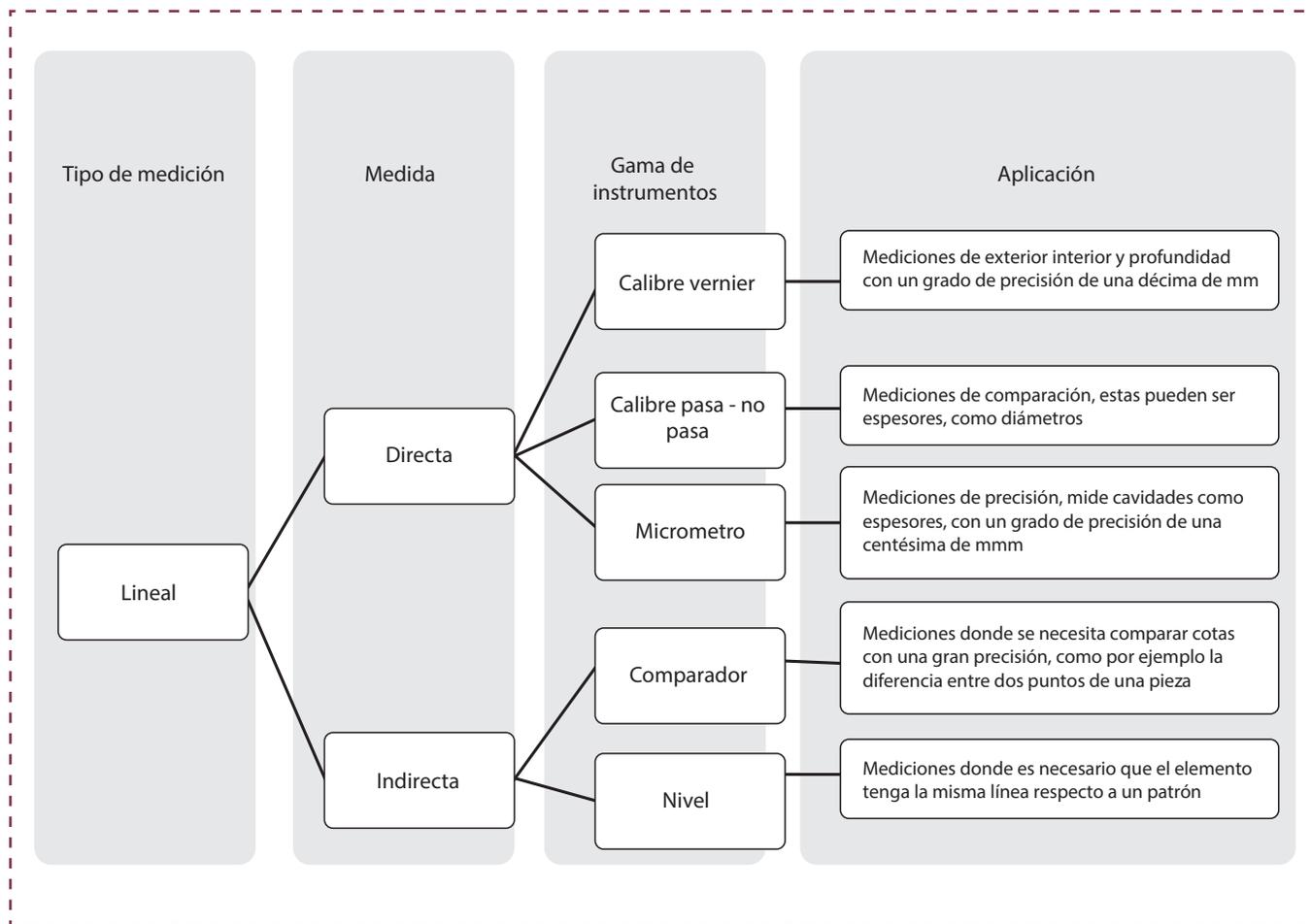
Se recomienda que guíe a los estudiantes al desarrollo de la actividad, motivándolos y apoyándolos en cada ítem de esta. Para ello es fundamental que interactúe con los estudiantes en el desarrollo de la actividad, buscando nutrir esta misma con su experiencia y experticia en el rubro.

**ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN***tiempo 60 min aproximado*

Para el cierre de la sesión elabore un mapa conceptual donde resuma todos los tópicos abordados en la actividad, se recomienda que esté presente un orden según tipo de medición (lineal, angular), medida a rescatar (directa e indirecta) e instrumento a utilizar, conjunto con las características asociada a su aplicación.

Tome como ejemplo el siguiente mapa.

Figura 1. Mapa conceptual de los tipos de instrumentos.



MATERIALES

- Set de instrumentos de medición y verificación
- Plumones
- Borrador
- Anexo N°2: Tipos de instrumentos de medición y verificación: Características y aplicaciones.
- Hoja de actividad N°2.1: ¿Qué instrumentos es el más adecuado? (identificación de instrumento según su aplicación)

SESIÓN N° 3**ESTADO OPERACIONAL DE LOS INSTRUMENTOS****APRENDIZAJE ESPERADO**

Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de fabricación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

En esta sesión, el estudiante debe verificar el estado operacional de los distintos instrumentos de medición y verificación existentes en el área industrial. Para ello es fundamental indicar al inicio de esta sesión que las actividades contempladas necesitan como base conocer cada uno de estos instrumentos, ya sea de forma constructiva o según su aplicación.

Recomendaciones Metodológicas:

Considerar que el docente debe crear un clima agradable y ser el guía al interior del grupo, con el fin de conseguir los objetivos propuestos durante el inicio de la sesión.

En relación al trabajo a desarrollar, es fundamental que se posea un set de instrumentos distribuidos alrededor de la sala de clase, con el fin de cumplir los tiempos asignados a cada actividad. Se recomienda además, que el docente realice un repaso acabado de los tipos de instrumentos puntualizando en su aplicación y uso.

El docente debe tomarse el tiempo necesario para aclarar dudas de los estudiantes, ya que es fundamental para el correcto aprendizaje de los objetivos planteados.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Revisa el estado de cada instrumento de medición según requerimientos técnicos del manual de operación entregado por el fabricante.

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

Al inicio de esta sesión, se realizará una demostración de cómo se verifica el estado operacional de los distintos instrumentos antes de comenzar la medición, es primordial que se anote en la pizarra los criterios para definir la condición del equipo, de tal forma, que los estudiantes comprendan que un instrumento con anomalías generará un error en la medición. Se recomienda anotar los siguientes estilos de recomendaciones:

- Ajuste de la reglilla de deslizamiento del calibrador vernier.
- Haz de luz entre los picos del calibrador vernier.
- Juego en el tambor graduado del micrómetro.
- Coincidencia entre los ceros de la escala fija con la escala móvil de los instrumentos.
- Rayadoras o abolladuras de las galgas y calibres.

Una vez realizado lo anterior, el docente debe distribuir el curso en grupos de trabajo, cada grupo tendrá en su banco un set de instrumentos de medición, los cuales deben ser evaluados por estos mismos con los criterios anotados en la pizarra. Es fundamental que durante este proceso trabaje con cada grupo y responda sus dudas y consultas, buscando nutrir la clase con una dinámica basada en la confianza.

**ACTIVIDAD - N° 3.1***tiempo 90 minutos aproximado*

Para comenzar, reúna a los alumnos en equipos de trabajo, en donde deberán realizar la verificación de una serie de instrumentos tales como: calibrador vernier, micrómetro, galgas, comparadores, calibres, etc.

Posteriormente, indique a los estudiantes que deben completar la ficha técnica que se entrega en la hoja de actividad 3.1, la cual propone registrar el estado y condición del instrumento.

Al finalizar la actividad, motive a los estudiantes a exponer brevemente la condición operacional en la que se encuentran los distintos instrumentos y cuáles fueron los criterios que se tomaron para proponer tal respuesta. Se recomienda registrar cada uno de estos en la pizarra con el objeto de realizar una síntesis de clase.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 min aproximado

Realice una exposición en donde sintetice los contenidos abarcados en la clase, rescatando los comentarios propuestos por los estudiantes y profundizando en aquellos puntos que se consideren relevantes a la hora de medir o verificar una medida.

Para terminar, realice la respectiva evaluación de la actividad, a través de una escala de valoración incorporada en la Hoja de actividad 3.1, donde se evaluará el cumplimiento de:

- Identificación de instrumentos
- Identificación de estado operacional
- Responsabilidad en el trabajo
- Lenguaje técnico
- Tiempo en la realización de actividad

MATERIALES

- Set de instrumentos
- Plumones
- Borrador
- Anexo N°3.1: Criterios de evaluación del estado operacional del instrumento
- Hoja de actividad N°3.1: Ficha técnica: condición y estado operacional del instrumento

SESIÓN N° 4**SELECCIÓN DE INSTRUMENTOS****APRENDIZAJE ESPERADO**

Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de fabricación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

El propósito de esta sesión, es que el estudiante identifique según pieza a medir y plano de fabricación que instrumento de medición es el más adecuado. Para ello, es fundamental que al inicio de la actividad el docente realice un breve recordatorio de las principales características de los instrumentos de medición y verificación, con el objeto que los estudiantes asocien estas características con el requerimiento que se les está solicitando.

Recomendaciones Metodológicas:

Se sugiere que el docente indique a los alumnos como seleccionar instrumentos de medición y verificación, para ello generé interrogantes a los estudiantes con el objeto de que estos entiendan los criterios de selección.

A continuación, se plantean una serie de preguntas para realizar la dinámica:

- ¿Qué instrumento utilizarían para un diametro que mide 25,03 [mm]?
- Si se quiere medir la excentricidad de un cuerpo respecto a un eje ¿Qué instrumento debo utilizar?
- ¿Qué instrumento me sirve para medir una rosca?
- ¿Qué instrumento me sirve para medir el espacio entre dos placas?
- ¿Qué instrumento me sirve para medir el ángulo de una pieza?

Establezca un ambiente grato al interior de la sala de clases, promoviendo dentro de los alumnos la participación y el debate. Será primordial que el docente aclare inquietudes y ayude a los estudiantes en el desarrollo de las actividades propuestas.

Es fundamental, que se cumplan con los tiempos asignados para cada actividad, con el fin de abordar todos los objetivos de la sesión.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Selecciona instrumentos de medición y verificación según la dimensión a medir y especificaciones entregadas por el plano de fabricación.

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

Para iniciar, presente una serie de ejemplos donde los alumnos, en conjunto con el docente, tendrán que identificar cual es el instrumento más adecuado para cada aplicación, al mismo tiempo se recomienda anotar en la pizarra los criterios de selección utilizados durante la dinámica.

Realizado esto, solicite a sus estudiantes que se organicen en grupos de no más de 3 personas, con el objeto de comenzar a desarrollar la hoja de actividad 4.1, la cual trata sobre la selección más propicia de los instrumentos de medición y verificación.

Es importante recalcarles a los estudiantes que un buen equipo de trabajo se caracteriza por que todos los participantes aporten en su justa medida. Por tanto, se sugiere que antes de comenzar con la actividad se reflexione sobre este punto.

**ACTIVIDAD - N° 4.1***tiempo 90 minutos aproximado*

Para comenzar la actividad, agrupe a los estudiantes en equipos de no más de tres personas con el objeto de iniciar el desarrollo de la hoja de actividad 4.1. Posteriormente, lea en conjunto con ellos las instrucciones de la actividad y plantee si es que existe alguna duda o consulta.

Es fundamental que, en el desarrollo de esta, recalque en cada momento la necesidad de anotar los criterios de selección que están utilizando, puesto que al finalizar la actividad un representante de cada grupo indicara como se realizó la selección y que criterios uso para esta.

Al finalizar la actividad, motive a los estudiantes a exponer brevemente que instrumento selecciono y cuáles fueron los criterios que se tomaron para proponer tal respuesta. Es fundamental que se registre cada uno de estos en la pizarra con el objeto de realizar una síntesis de clase.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 min aproximado

Realice una exposición en donde sintetice los contenidos abarcados en la clase, rescatando los comentarios propuestos por los estudiantes y profundizando en aquellos puntos que se consideren relevantes a la hora de seleccionar un instrumento de medición y verificación. Junto con esto, elabore un diagrama de actividades con un procedimiento tipo para la selección de instrumentos (apóyese con el anexo entregado en la actividad), es importante que este contenga lo siguiente:

- Tipo de medición a rescatar.
- Grado de precisión de la medida.
- Tipo de medida.
- Estado del instrumento.

MATERIALES

- Set de instrumentos
- Plumones
- Borrador
- Anexo N°4.1: Criterios de selección de los instrumentos de medición
- Anexo N°4.2: Ejemplos de selección de un instrumento según plano de fabricación
- Anexo N°4.3: (Clase 4) Diagrama de actividades
- Hoja de actividad N°4.1: Selección de instrumentos de medición y verificación

SESIÓN N° 5**CALIBRADOR VERNIER****APRENDIZAJE ESPERADO**

Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de fabricación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.

DURACIÓN: 6 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

Inicie la sesión comentando los objetivos del módulo, el aprendizaje que se espera lograr en la clase, las metodologías que se utilizarán para realizar la actividad propuesta, y la forma en que serán evaluados los estudiantes.

Exponga el propósito de esta sesión, el cual comprende lograr que los estudiantes midan con el calibrador vernier dimensiones de interior, exterior y profundidad tanto en unidades métricas como en unidades anglosajonas.

Recomendaciones Metodológicas:

A través de una explicación, dé a conocer el procedimiento a seguir para realizar una correcta medición con el calibrador vernier.

A su vez explique, cada una de las partes que componen el instrumento, así como también la lectura del instrumento para rescatar una medida en el sistema métrico y anglosajón. Posteriormente, dé las indicaciones y asigne los recursos necesarios para que cada equipo de trabajo realice la experiencia asociada a la medición de partes y componentes de un conjunto mecánico a fabricar.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Realiza medición de piezas mecánicas con calibrador vernier comparando las medidas recopiladas con las propuestas en el plano de fabricación.

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

Para iniciar, explique detalladamente las partes del calibrador vernier puntualizando en las funciones que presenta cada una de estas a la hora de realizar una medición, es importante que se dibuje un esquema representativo del instrumento y se asigne los distintos nombres a las partes de este, además se expondrá como se debe realizar la lectura del instrumento con el nonio en centésimas de milímetros, milésimas de pulgada y fracción de pulgadas. Para ello es fundamental que se dibuje en la pizarra la escala móvil y fija del instrumento, con el objeto de dar ejemplos asociados a la obtención de la medición en las distintas escalas del nonio. Por último, realice una serie de preguntas a los estudiantes para identificar si estos quedaron claro en los contenidos vistos en esta parte de la sesión. Se recomienda las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el grado de precisión del nonio en milímetros?
- ¿en cuántas partes está dividida la pulgada en el nonio?
- ¿Cómo podemos identificar si está en centésimas de pulgadas?
- Para medir escalone superficiales ¿Qué parte del calibrador vernier es más conveniente?

**ACTIVIDAD - N° 5.1***tiempo 120 minutos aproximado*

Al inicio de esta actividad, entregue a los estudiantes la hoja de actividad 5.1, la cual comprende en una en ejercicios asociados a las partes y lecturas de un calibrador vernier, es importante que explique el desarrollo de esta en la pizarra, si es necesario resuelva uno de los ejercicios conjunto con los estudiantes. A continuación, genere una dinámica pregunta y respuesta tratando exponer y fortalecer las debilidades que presentan los estudiantes con respecto al desarrollo de la actividad. Posteriormente a esto, escoja a estudiantes al azar y solicite que entreguen las respuestas de los ejercicios, corrija los resultados entregados incorrectamente indicándoles a los estudiantes cual fue su error motivándolos a mejorar, felicite aquellos resultados correctos y exponga claramente cuáles fueron sus aciertos para lograr el objetivo, esto buscando que los demás estudiantes entiendan como sus compañeros llegaron a la respuesta correcta.

Para la segunda parte de la actividad, entregue a los estudiantes un calibrador vernier, en el cual deberán colocar cada una de las medidas solicitadas en la hoja de actividad 5.2, esto con el objetivo que el estudiante se familiarice con el instrumento. Es fundamental, que durante esta parte de la actividad. se exponga un ejemplo de cómo resolver la problemática propuesta, además de dar a entender que la medida realizada con las puntas, son las mismas que entregan las orejas y la barra de profundidad.

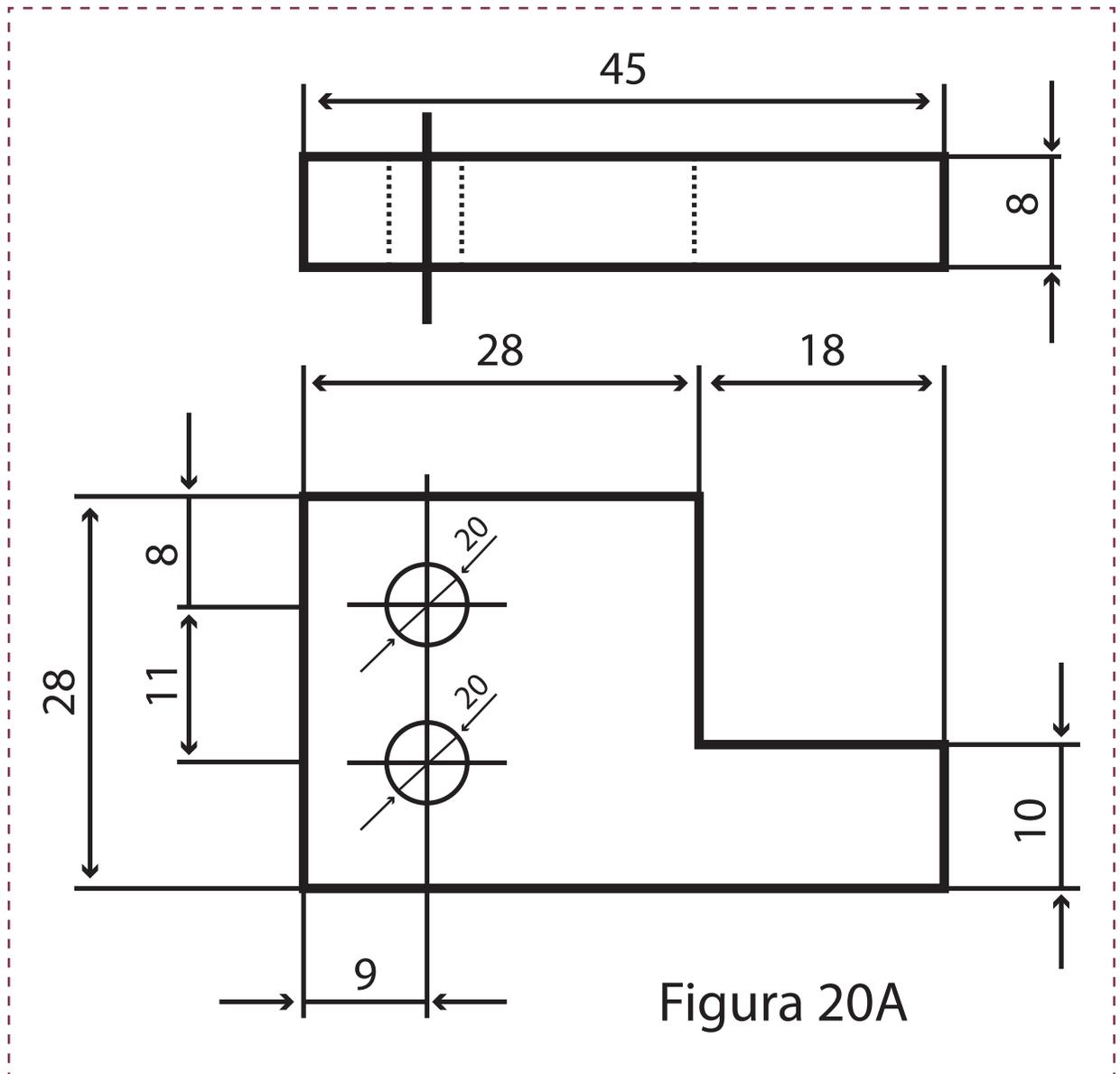


ACTIVIDAD - N° 5.2

tiempo 60 min aproximado

Al inicio de esta actividad entregue a los estudiantes una serie de piezas ya mecanizadas, tales como ejes, engranes, boquillas, etc. luego solicite que dibujen en la hoja de actividad 5.3 un esquema representativo del componente con todas sus medidas, es importante que en esta parte se realice un ejemplo en pizarra de cómo resolver la problemática, puntualizando en algunos conceptos asociados a dibujo técnico, principalmente vistas y acotado. Tome como ejemplo el siguiente dibujo:

Figura 2. Dibujo de ejemplo I



Fuente: Del Aguila, 2014



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 min aproximado

Para finalizar esta sesión, realice una evaluación práctica donde se toquen todos los tópicos vistos en esta sesión, para ello tome como ejemplo las actividades propuestas en los anexos asociados a las actividades. Es importante que en la sesión siguiente se realice una retroalimentación de los resultados obtenidos en esta evaluación, buscando fortalecer las debilidades que presentan los estudiantes con respecto a las mediciones realizadas con calibrador vernier.

MATERIALES

- Set de instrumentos
- Set de piezas
- Plumones
- Borrador
- Anexo N°5.1: (Clase 5) Calibrador Vernier: partes y lectura
- Anexo N°5.2: (CLASE 5) ejercicios-calibre-pie-de-rey
- Hoja de actividad N°5.1: Parte y lectura del calibrador vernier
- Hoja de actividad N°5.2: Traspaso de la medida al calibrador vernier
- Hoja de actividad N°5.3: Planilla: dibujo de componente mecánico con sus medidas

SESIÓN N° 6**MICRÓMETRO****APRENDIZAJE
ESPERADO**

Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de fabricación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.

DURACIÓN: 6 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

Comente los objetivos del módulo, el aprendizaje que se espera lograr en la clase, las metodologías que se utilizarán para realizar la actividad propuesta, y la forma en que serán evaluados los estudiantes.

Exponga el propósito de esta sesión, el cual comprende lograr que los estudiantes midan con el micrómetro dimensiones de interior, exterior y profundidad tanto en unidades métricas como en unidades anglosajonas.

Recomendaciones Metodológicas:

A través de una explicación, dé a conocer el procedimiento a seguir para realizar una correcta medición con el micrómetro de exterior, interior y de profundidad.

A su vez, explique cada una de las partes que componen el instrumento, así como también la lectura del instrumento para rescatar una medida en el sistema métrico y anglosajón. Posteriormente, dé las indicaciones y asigne los recursos necesarios para que cada equipo de trabajo realice la experiencia asociada a la medición de partes y componentes de un conjunto mecánico a fabricar.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Realiza medición de piezas mecánicas con micrómetro comparando las medidas recopiladas con las propuestas en el plano de fabricación.

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

Para iniciar, explique detalladamente las partes del micrómetro puntualizando en las funciones que presenta cada una de estas a la hora de realizar una medición, es importante que se dibuje un esquema representativo del instrumento y se asigne los distintos nombres a las partes de este, además se expondrá como se debe realizar la lectura del instrumento con el nonio en centésimas de milímetros y milésimas de pulgada. Para ello, es fundamental que se dibuje en la pizarra la escala móvil y fija del instrumento, con el objeto de dar ejemplos asociados a la obtención de la medición en las distintas escalas del nonio. Por ultimo, realice una serie de preguntas a los estudiantes para identificar si estos quedaron claro en los contenidos vistos en esta parte de la sesión. Se recomienda las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el grado de precisión del nonio en milímetros?
- ¿Cuál es el grado de precisión del nonio en pulgadas?
- ¿Cómo podemos identificar si es de interior, exterior o de profundidad?
- Para medir escalone superficiales ¿Qué tipo de micrómetro es más conveniente?

**ACTIVIDAD - N° 6.1***tiempo 90 minutos aproximado*

Al inicio de esta actividad, entregue a los estudiantes la hoja de actividad 6.1, la cual comprende en una en ejercicios asociados a las partes y lecturas de un micrómetro, es importante que explique el desarrollo de esta en la pizarra, si es necesarios resuelva uno de los ejercicios conjunto con los estudiantes. A continuación, genere una dinámica pregunta y respuesta tratando exponer y fortalecer las debilidades que presentan los estudiantes con respecto al desarrollo de la actividad. Posteriormente a esto, escoja a estudiantes al azar y solicíteles que entreguen las respuestas de los ejercicios, corrija los resultados entregados incorrectamente indicándoles a los estudiantes cual fue su error motivándolos a mejorar, felicite aquellos resultados correctos y exponga claramente cuáles fueron sus aciertos para lograr el objetivo, buscando que los demás estudiantes entiendan como sus compañeros llegaron a la respuesta correcta.

Para la segunda parte de la actividad, entregue a los estudiantes un set de micrómetros (exterior, interior y profundidad), en el cual deberán colocar cada una de las medidas solicitadas en la hoja de actividad 6.2, esto con el objetivo que el estudiante se familiarice con el instrumento. Es fundamental que durante esta parte de la actividad se exponga un ejemplo de cómo resolver la problemática propuesta.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 min aproximado

Para finalizar esta sesión, realice una evaluación práctica donde se toquen todos los tópicos vistos en esta sesión, para ello tome como ejemplo las actividades realizadas en esta sesión. Es importante que en la sesión siguiente se realice una retroalimentación de los resultados obtenidos en esta evaluación, buscando fortalecer las debilidades que presentan los estudiantes con respecto a las mediciones realizadas con calibrador vernier.

MATERIALES

- Set de instrumentos
- Set de piezas
- Plumones
- Borrador
- Anexo N°6.1: (CLASE 6) Micrómetro: partes y lectura
- Anexo N°6.2: (CLASE 6) Ejercicios de micrómetro
- Hoja de actividad N°6.1: Parte y lectura con micrómetro
- Hoja de actividad N°6.2: Traspaso de la medida al micrómetro
- Hoja de actividad N°6.3: Planilla: dibujo de componente mecánico con sus medidas

SESIÓN N° 7**MEDIDOR DE PROFUNDIDAD Y ALTURA****APRENDIZAJE ESPERADO**

Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de fabricación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

De inicio a la sesión indicando a los estudiantes qué es un medidor de profundidad y altura, puntualizando la importancia que presenta el manejo de estos instrumentos a nivel industrial. Además, exponga claramente el objetivo que se persigue en esta sesión de tal forma que los estudiantes entiendan el hilo conductor que presentan las distintas actividades desarrolladas durante el proceso. Asimismo, es importante que se muestren las actividades y pautas de evaluación buscando que los estudiantes entiendan como se abordará el modulo.

Recomendaciones Metodológicas:

Anote en la pizarra el objetivo que persigue la sesión y explique cómo se distribuirá el modulo, a su vez enfatice en la importancia a nivel industrial que tiene el uso de estos instrumentos entregando su experticia en el rubro.

Una vez finalizado lo anteriormente propuesto, exponga de forma clara y ordenada los procedimientos correctos para realizar una medición con un medidor de profundidad y altura, es de suma importancia que se anote en la pizarra un esquema donde se entregue cada una de las partes de estos además de la función que presta cada una de estas a la hora de rescatar una medida. Así como también el tipo de lectura que es posible realizar.

Por último es primordial mantener un ambiente grato donde se promueva y motive a un desarrollo correcto del módulo o sesión.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Realiza trazado de piezas mecánicas con medidor de profundidad comparando las medidas rayadas con las propuestas en el plano de fabricación.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 35 minutos aproximado

Para comenzar, señale cada una de las partes de los instrumentos enfatizando la función que presta cada una de estas a la hora de ejecutar la medición, es importante que durante este proceso los estudiantes tengan disponible un set de medidores de profundidad y altura en sus bancos para identificar las partes ya mencionadas. A continuación, realice un dibujo representativo del instrumento para nombrar e identificar la función de los elementos que lo componen. Es recomendable que en esta parte del módulo se complete el dibujo en conjunto con los estudiantes, buscando que estos retroalimenten el contenido entregado durante la sesión, para ello se sugiere una dinámica de pregunta y respuesta, como por ejemplo:

- ¿Cuál es el nombre técnico de la reglilla que se muestra en el dibujo?
- ¿Qué función cumple el tornillo de ajuste de un medidor de altura?
- ¿Qué importancia tiene el trazador en un medidor de altura?
- ¿Qué importancia tiene la basa de un medidor de altura?
- ¿Qué función cumplen las extensiones de un medidor de profundidad?

Ya para finalizar realice una síntesis de los tópicos vistos en esta parte de la sesión, orientando a los estudiantes a la actividad que se verá a continuación.



ACTIVIDAD - N° 7.1

tiempo 35 minutos aproximado

Realice una breve explicación de la actividad que se abordará en esta parte de la sesión, para ello apóyese con la hoja de actividad 7.1, la cual comprende en nombrar cada una de las partes de un medidor de profundidad y altura, así como también describir la función y como se debe realizar una lectura correcta con el instrumento. Asimismo, es recomendable que cada cierto tiempo (dependiendo de la atmósfera de la clase) se intervenga la actividad para verificar el avance, y así nivelar al curso con respecto al desarrollo del módulo.



ACTIVIDAD - N° 7.2

tiempo 40 minutos aproximado

Al comenzar la actividad, agrupe a los estudiantes en no más de 4 personas por banco y distribuya una serie de piezas mecánicas, esto con la finalidad que ellos completen la planilla anexada en la hoja de actividad 7.2, la cual está constituida por una serie de cuadros donde el estudiante debe dibujar las piezas mecánicas entregadas a escala y acotada con sus respectivas medidas. Es fundamental que para ello se utilice un medidor de profundidad y altura. Es recomendable que, a medida que los estudiantes desarrollen la actividad, se acerque a cada banco y realice una pequeña demostración de cómo realizar la medición y lectura del instrumento con el objeto de orientar la actividad.

**ACTIVIDAD - N° 7.3***tiempo 40 min aproximado*

Una vez terminada la actividad anterior, entregue a los estudiantes la hoja de actividad 7.3, la cual tienen como principal objetivo que estos tracen una serie de medidas en una pieza o conjunto mecánico en bruto (entregada al inicio de la actividad). Es relevante para el desarrollo de esta parte del módulo que realice un ejemplo de cómo se debe ejecutar el correcto trazado de las medidas.

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

Seleccione a un estudiante por banco y solicite que muestre al grupo curso la ejecución correcta de la medición y trazado de una pieza mecánica con un medidor de profundidad y altura, con el objeto de reforzar los procedimientos correctos de medición y trazados vistos en la sesión, incluyendo la función de los elementos que componen a dichos instrumentos. Es relevante que, durante este proceso, apoye y oriente a los estudiantes, buscando que estos corrijan sus errores y fortalezcan sus aciertos.

Para finalizar, realice una retroalimentación de los tópicos tocados en la sesión e indique como estos convergen con el objetivo planteado al inicio del módulo.

MATERIALES

- Set de instrumentos
- Set de piezas
- Set de piezas en bruto para trazar
- Plumones
- Borrador
- Anexo N°7.1: (CLASE 7) Medidor de profundidad partes y lectura
- Anexo N°7.2: (CLASE 7) Medidor de alturas partes y lectura
- Hoja de actividad N°7.1: Parte y lectura con Medidor de profundidad y altura
- Hoja de actividad N°7.2: Planilla: dibujo de componente mecánico con sus medidas
- Hoja de actividad N°7.3: Trazado con el medidor de altura

SESIÓN N° 8**COMPARADOR DE CARATULA****APRENDIZAJE ESPERADO**

Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de fabricación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.

DURACIÓN: 8 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

Parta exponiendo el objetivo de la sesión e indique cuáles serán las actividades a desarrollar durante el modulo, esto con el propósito que los estudiantes comprendan cuáles serán los criterios o lineamientos con los que se abordara dicha sesión. Posteriormente, explique la función que presta un comparador de caratula dentro del área de mecánica industrial enfocándose específicamente en el uso que se le da en la fabricación de piezas, conjuntos mecánicos y electromecánicos, esto con la finalidad de interiorizar a los estudiantes en la temática a abordar.

Recomendaciones Metodológicas:

Escriba en la pizarra el objetivo de la sesión y subraye con otro color el verbo que en este se presenta, buscando que los estudiantes comprendan la importancia de la habilidad que van adquirir al finalizar el modulo. A su vez, explique con énfasis el valor que tiene el saber medir y verificar con un comparador de caratula en el área de fabricación de piezas, para ello destaque las principales aplicaciones que presta este instrumento en el área industrial, tales como: medir el paralelismo, medir la concentricidad de una pieza, alinear ejes, etc.

Es recomendable que cuando se esté realizando las actividades, los estudiantes tengan un set de instrumentos en sus bancos, esto con la finalidad de que ellos puedan concretizar de inmediato los contenidos tratados en la sesión. Asimismo, es necesario crear una atmosfera grata donde se motive e incite a los estudiantes a desarrollar los trabajos asignados.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Revisa la concentricidad y paralelismos de distintas piezas mecánicas a la hora de ser montada a una máquina y herramienta según tolerancias entregadas en el plano de fabricación.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 30 minutos aproximado

Muestre un comparador de caratula de manera física e indique las partes que lo componen, a su vez defina la función que posee cada una de estas, así como también los criterios para realizar una medición o verificación con él. Es necesario que, en esta parte de la sesión, interactúe de forma activa con los estudiantes, por lo cual es recomendable hacer una dinámica donde estos salgan a la pizarra y anoten la definición o características que se indicaron anteriormente. Por último, haga una retroalimentación de las anotaciones realizadas y solicíteles que las transcriban a sus apuntes. (Como se les solicitara a los estudiantes que anoten en sus apuntes las definiciones o características es importante hacer las correcciones en pizarra).



ACTIVIDAD - N° 8.1

tiempo 60 minutos aproximado

Inicie la actividad solicitando a los estudiantes que dibujen el comparador de caratula que se les asigno, además de anotar las partes e indicar los criterios para realizar una medición. Para ello, haga uso de la hoja de actividad 8.1, la cual en su interior tendrá una serie de ítems que abordan lo planteado anteriormente. Es necesario que, en relación con lo ya mencionado, se acerque a cada banco e interactúe con los estudiantes de tal forma que los estudiantes puedan aclarar todas sus dudas e interrogantes.



ACTIVIDAD - N° 8.2

tiempo 60 minutos aproximado

Comience esta parte de la sesión mostrando el siguiente video:

Video N°1 El Reloj Comparador (mediciones industriales) <https://www.youtube.com/watch?v=JpHm6uNfr14&t=156s>

En él se muestra las dos mediciones más típicas ejecutadas a nivel industrial con un comparador de caratula. Es recomendable que, a medida que se reproduzca el video, intervenga en ciertas partes de este apoyando o clarificando el contenido entregado, es positivo también que en estas pausas se le diga la palabra a los estudiantes intentando aclarar las dudas o consultas que estos tengan. Posteriormente subdivida la pizarra en dos partes para anotar las características evidenciadas en el video, una de ellas para escribir las características asociadas a una medición de paralelismo y la otra para la medición de concentricidad, es necesario que durante este proceso realice una dinámica de pregunta y respuesta para completar la actividad propuesta en la pizarra. Se recomienda utilizar este tipo de preguntas:

- ¿Qué características evidencio usted?
- ¿Qué es lo que él hizo que le llamo la atención?
- ¿Por qué cree usted que el hizo eso?
- ¿Qué diferencias noto en ambos métodos?
- ¿Por qué cree usted que son diferentes?
- ¿Qué tipo de mediciones puedo realizar?
- ¿Cuándo debo realizar una u otra medición?

Por último, realice una conclusión final de las características anotadas en la pizarra y solicíteles que las transcriban a sus apuntes.

**ACTIVIDAD - N° 8.3***tiempo 90 minutos aproximado*

Para esta actividad, reúna a los estudiantes en grupos de no más de 4 personas y solicite que realicen una medición de paralelismos tal como se muestra en el video reproducido en la sesión anterior. Es preponderante que, para esta parte del módulo, tenga un set de prismas rectangulares acondicionados para ser medidos, además de un comparador de caratula y una mesa de mármol por grupo. Posteriormente, pida a los estudiantes que realicen un procedimiento tipo para ejecutar la medición anteriormente indicada, así como también las medidas recopiladas y una explicación breve de estas, use para esto la hoja de actividad 8.2 anexada.

**ACTIVIDAD - N° 8.4***tiempo 90 minutos aproximado*

Inicie esta actividad indicando a los grupos de estudiantes ya formados que monten una probeta provista de escalonados excéntricos en un banco de centros, tal como se muestra en el video visto anteriormente. Esto con el propósito que puedan medir o verificar la condición de forma y posición de una pieza mecánica. Es relevante que durante el proceso se mantenga una comunicación continua con los estudiantes buscando resolver sus dudas e inquietudes.

Una vez realizado el montaje, solicite a los estudiantes que completen la hoja de actividad 8.3, la cual comprende en describir el proceso correcto para realizar una medición o verificación de una pieza mecánica excéntrica y el análisis de las mediciones recopiladas. Se recomienda que los estudiantes se apoyen constantemente con el video "El Reloj Comparador", así como también se les motive y apoye durante todo el proceso, para ello es primordial que se geste una conversación continua con este.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 min aproximado

Para finalizar, seleccione al azar dos estudiantes, los cuales tendrán como misión explicar al resto del curso como se debe realizar una medición o verificación de paralelismo y concentricidad con un comparador de caratula. Cuando comiencen a hacer la demostración, sugiera utilizar sus apuntes, la idea de esta dinámica es reforzar los tópicos tratados durante la sesión y retroalimentar esta misma con las opiniones de los estudiantes.

MATERIALES

- Set de instrumentos
- Set de probetas
- Set de prismas
- Mesa de mármol
- Banco de centros
- Proyector
- Computador
- Plumones
- Borrador
- Anexo N°8.1: (CLASE 8) Comparador de Caratula partes y lectura
- Anexo N°8.2: (CLASE 8) Comparador de Caratula partes y lectura 2
- Hoja de actividad N°8.1: Parte y lectura con comparador de caratula
- Hoja de actividad N°8.2: Medición de paralelismo: procedimiento, medidas y análisis
- Hoja de actividad N°8.3: Medición de Concentricidad: procedimiento, medidas y análisis
- Video 1 SENATI CANAL PERU (2012 Noviembre 28) El Reloj Comparador (Mediciones Industriales) [Archivo de video], Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=JpHm6uNfR14&t=156s>

SESIÓN N° 9

CALIBRE PASA/NO PASA

**APRENDIZAJE
ESPERADO**

Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de fabricación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

Inicie la sesión indicando a los estudiantes qué es una calibre pasa/no pasa y destaque sus aplicaciones en el área de mecánica industrial, a su vez profundice en la importancia que tiene el saber manejar de buena forma este instrumento, así como también las diversas mediciones que se pueden realizar. Por último exponga el objetivo del módulo e indique las directrices que este tendrá.

Recomendaciones Metodológicas:

Seleccione a un estudiante al azar y pida que explique lo que él comprende del objetivo de la sesión, esto con el propósito de evidenciar si se entiende lo que se espera de este. Posteriormente, realice una retroalimentación de lo expuesto por el estudiante alineando lo comentado con lo que realmente se espera del objetivo. Además, exponga de inmediato los lineamientos y directrices de la sesión marcando una pauta de transparencia entre la relación docente – estudiante. Por último, genere un ambiente de trabajo grato donde los estudiantes se sientan motivados a aprender y aclarar sus dudas y consultas.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Revisa las tolerancias de una pieza o conjunto mecánico con calibres pasa no pasa según las pautas entregadas por el plano de fabricación.

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

Para comenzar con la sesión, explique qué es un calibre pasa no pasa y cuáles son sus usos en el área industrial, a su vez nombre cada uno de los tipos existentes puntualizando en las ventajas que presenta cada uno con respecto al otro, además indique cuan relevante es saber manejar correctamente el instrumento nutriendo dicha explicación con su experticia en el área, es recomendable que para esta parte del módulo se apoye con el documento “Calibres de Limites (Pasa – No Pasa)” elaborado por el Grupo Tecnología Mecánica – Procesos de Fabricación adjuntado en los anexos. Luego ofrezca la palabra al grupo curso con la intención de generar una dinámica de pregunta – respuesta aclarando las eventuales dudas que tengan los estudiantes.

**ACTIVIDAD - N° 9.1***tiempo 60 minutos aproximado*

Para comenzar esta actividad, muestre el video “Calibre Pasa – No Pasa” (link: https://www.youtube.com/watch?v=eFacW_OSAIY, Año 2017), con el propósito que los estudiantes entiendan como es el proceso para ejecutar una medición o verificación de una pieza o conjunto mecánico. Es importante también que luego de la reproducción del video los estudiantes tengan disponible un set de calibres límites de tal forma que estos puedan concretizar rápidamente los contenidos entregados, así como también un conjunto de probetas para realizar la hoja de actividad 9.1 la cual trata de los tipos de calibres pasa – no pasa, de la descripción del proceso de medición y el análisis de datos recopilados en las probetas. Es recomendable para esta parte de la sesión tener las probetas ya fabricadas con respecto a los calibres que se posean de tal forma que los estudiantes no presenten inconvenientes a la hora de realizar la actividad.

A continuación solicite a los estudiantes que formen grupos de no más de 4 personas para resolver la hoja de actividad 9.1, inmediatamente estos terminen de agruparse comience con la explicación de la actividad de tal forma que los estudiantes queden claro con lo estipulado dentro de esta, por ultimo asigne tiempo a cada ítem de la actividad buscando que esta sea desarrollada por completo. Cabe destacar que se debe estar constantemente participando con el grupo curso tanto de forma grupal como personal en virtud de lograr que todos adquieran la habilidad con la que se inició la sesión.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 60 min aproximado

Para finalizar la sesión tome una probeta por cada grupo y muestre como debe realizar la correcta medición de estas frente al curso. Conjunto con esto anote en la pizarra el valor recopilado durante la medición e indique el análisis de esta, de tal forma que los estudiantes comparen sus resultados con los propuestos por usted. A continuación realice una retroalimentación de los tópicos tratados durante la sesión en conjunto con los estudiantes, para ello realice una lluvia de ideas a través de preguntas abiertas, tales como:

- ¿Qué vimos durante esta sesión?
- ¿Qué les llamo la atención de esta sesión?
- ¿Qué aplicaciones le ves tú a este instrumento?
- ¿Cuáles son las ventajas de este instrumento con respecto a los que tú conocías?
- ¿Qué importancia crees tú que tiene este instrumento? Fundamenta.

Por ultimo realice un mapa conceptual con las ideas principales con el propósito que los estudiantes lo transcriban en sus apuntes.

MATERIALES

- Set de instrumentos
- Set de probetas
- Proyector
- Computador
- Plumones
- Borrador
- Anexo N°9.1: (CLASE 9) CALIBRES PASA NO PASA
- Hoja de actividad N°9.1: Calibres pasa – no pasa: proceso de medición y análisis de datos

SESIÓN Nº 10**COMPAS Y GONIÓMETRO****APRENDIZAJE ESPERADO**

Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de fabricación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

En esta sesión debe exponer, a modo de resumen, los contenidos visto en las sesiones anteriores enfatizando en aquellos que son relevantes y pilares para este módulo, tales como:

- Unidades de medición.
- Tipos de instrumentos.
- Criterios de selección.
- Criterios de condición y estado.
- Entre otros.

Seguido a esto, converse con los estudiantes de los temas planteados, con motivo de fundar cimientos sólidos para los contenidos que se trataran en el desarrollo de la sesión. Es conveniente para este proceso que se mantenga un ambiente grato y de confianza donde el estudiante se vea motivado participar y aclarar sus dudas.

Recomendaciones Metodológicas:

Una vez que haya realizado la presentación de la sesión, anote el objetivo que se persigue en esta y alinee lo dicho anteriormente con lo estipulado en este, buscando reforzar los tópicos tratados hasta este momento. Después exponga las directrices con los que se abordara el desarrollo del módulo transparentando la relación docente – estudiante para que a posteriori comience con las actividades. Es importante agregar que es necesario entregar un punto de vista aplicativo y concreto de cada explicación que se esté entregando al estudiante, es beneficioso entonces compartir la experticia que se posee en el área.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Revisa las tolerancias de una pieza o conjunto mecánico según las pautas entregadas por el plano pieza o conjunto mecánico con compas y goniómetro según las pautas entregadas por el plano de fabricación.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 30 minutos aproximado

Muestre los instrumentos que se van a estudiar en la sesión de manera física (compas y goniómetro) para posteriormente realizar las siguientes preguntas:

- ¿Quién conoce estos instrumentos?
- ¿Cuáles son sus partes principales?
- ¿Cuáles son sus nombres?
- ¿Para qué se utilizan?
- ¿Quién me podría nombrar alguna aplicación?
- ¿Ustedes creen que son importantes? ¿Por qué?
- ¿Es necesario para nosotros saber medir con estos instrumentos? ¿Por qué?

Esto tiene como finalidad generar una clase interactiva donde el foco se centre en el estudiante, gestando así un ambiente activo de clases y grato para el aprendizaje. Es fundamental que esta dinámica se acompañe de una anotación rápida de la respuesta entregada por el estudiante, más una explicación detallada de la misma, incluyendo una conversación fluida entre ambas partes. Por último enfatice en aquellos puntos que utilizara con mayor frecuencia durante la sesión.



ACTIVIDAD - N° 10.1

tiempo 60 minutos aproximado

Inicie la actividad anotando en la pizarra las partes y componentes de un compás (ver figura xx), además de un procedimiento tipo para realizar una medición con este, use como ejemplo el propuesto a continuación:

- Revise la condición operacional del instrumento.
- Seleccione tipo de compas según la medida a realizar (interior o exterior)
- Limpie las puntas del compás mecánico.
- Ajuste el compás presionando levemente la superficie a medir (utilice el tornillo fijador para esta operación).
- Mueva el compás asegurando que este no esté presionando o flojo con respecto a la superficies (esto podría falsear la medida)
- Retírelo solo moviendo las patas del compás (en este paso el tornillo fijador no se debe mover)
- Mida con un instrumento graduado (calibrador vernier, micrómetro, regla, etc) la medida rescatada con el compás.

Luego, realice una demostración de cómo medir con un compás mecánico aplicando la gama operacional escrita en la pizarra, de tal forma que los estudiantes relacionen las operaciones ejecutadas con el proceso descrito. Finalmente agrupe a los estudiantes en no más de 4 personas y asígnele una probeta y un set de instrumentos a cada uno, con el objeto de que realicen la medición de estas con los distintos instrumentos entregados, al mismo tiempo solicítele que dibujen la pieza mecánica y anoten las medidas rescatadas, use para esto la hoja de actividad 10.1.

En base a lo anterior, y para ejecutar correctamente esta actividad, se recomienda poseer con anterioridad las medidas de las probetas, con el propósito de poder hacer una revisión efectiva a cada grupo de trabajo, a su vez es primordial que se esté constantemente visitando a cada grupo de trabajo para conversar y evaluar los avances que estos tengan.



ACTIVIDAD - N° 10.2

tiempo 60 min aproximado

Inicie la actividad mostrando el siguiente video con la finalidad que los estudiantes identifiquen las partes, nonio y grado de precisión del instrumento, incluyendo la lectura de este y el procedimiento ejecutar a la hora de rescatar una medida. Al mismo tiempo de la reproducción intervenga en aquellos momentos que considere relevante para el aprendizaje de los alumnos.

Video N°2 El goniómetro (Mediciones Industriales) <https://www.youtube.com/watch?v=rXxwWWMAeDM>

A continuación, solicite a los estudiantes que de acuerdo a lo visto en el video anoten los contenidos más relevantes entregados en este y que elaboren una gama operacional para realizar una correcta medición con el goniómetro. Además, pida que midan y anoten el ángulo de diferentes piezas y conjuntos mecánicos que se asignaron en la actividad anterior. Cabe destacar que para realizar lo anteriormente descrito debe apoyarse de la hoja de actividad 10.2.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 min aproximado

Para finalizar la sesión, resuelva en conjunto a los estudiantes la hoja de actividad 10.1 y 10.2 corrigiendo de forma inmediata aquellos errores que pudiesen presentar, simultáneamente muestre el correcto procedimiento de medición aplicando el contenido visto durante el modulo y anote las medidas recopiladas en este proceso en la pizarra. Posteriormente, converse con los alumnos y resuelva sus dudas y consultas.

MATERIALES

- Set de instrumentos
- Set de probetas
- Proyector
- Computador
- Plumones
- Borrador
- Anexo 10.1: (CLASE 10) Construcciones de figuras geométricas con compás mecánico
- Anexo 10.2: (CLASE 10) Goniometro
- Hoja de actividad N°10.1: Mediciones con compás mecánico
- Hoja de actividad N°10.2: Goniómetro: lectura, procedimiento de medición y recopilación de medidas
- Video 2 SENATI CANAL PERU (2012 Noviembre 28) El Geniometro (Mediciones industriales) [Archivo de video], Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=rXxwWWMAeDM>

SESIÓN N° 11

GALGAS DE RADIO, ESPESOR Y ROSCAS I

APRENDIZAJE ESPERADO

Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de fabricación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.

DURACIÓN: 6 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

Explicar la importancia que posee en el área de mecánica industrial el buen uso de las galgas de radio, espesor y roscas, es muy importante para el curso. Para ello, debe transmitir las diversas aplicaciones que prestan estos instrumentos en nuestra especialidad, las cuales van desde la calibración de una ranura selladora hasta la identificación del paso de una rosca. Es beneficioso para el proceso de aprendizaje que se refuercen temas complementarios, tales como: ¿Qué es una rosca? ¿Qué es holgura? ¿Qué es paso?, etc. todo esto en pro de mejorar la comprensión de los contenidos tratados durante la sesión. Luego anote el objetivo de la sesión e indique como se distribuirá en tiempos.

Recomendaciones Metodológicas:

Anote en la pizarra el nombre y objetivo de la sesión buscando aclarar lo planteado en la presentación del módulo, a continuación pregunte a los estudiantes que entienden de este a modo de realizar una lluvia de idea con sus opiniones, a su vez destaque aquellos que propusieron ideas claras con el fin de motivarlos y hacerlos partícipes de la clase.

Por ultimo agrupe a los estudiantes en equipos de no más de tres personas para hacer entrega de los instrumentos y probetas necesarias para el desarrollo de las actividades que se abordarán durante la sesión.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Revisa las tolerancias de una pieza o conjunto mecánico con galgas de radio, espesor y roscas según las pautas entregadas por el plano de fabricación.

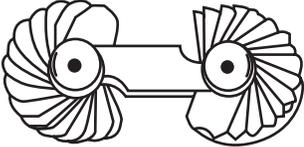


ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 30 minutos aproximado

Para esta actividad divida la pizarra en nueve partes tal como se muestra en la figura N° 4, en cada uno de los recuadros izquierdos dibuje en su interior un instrumento y en los recuadros centrales anote la función y las aplicaciones. Posteriormente realice una demostración de cómo utilizar los instrumentos enfatizando en aquellas instrucciones que sean más relevantes para una correcta medición, por último complete la columna derecha de la pizarra con los criterios para la toma de mediciones, es necesario que para este proceso realice preguntas a los estudiantes de lo que evidenciaron en la demostración y con las respuestas fundamente los criterios escritos.

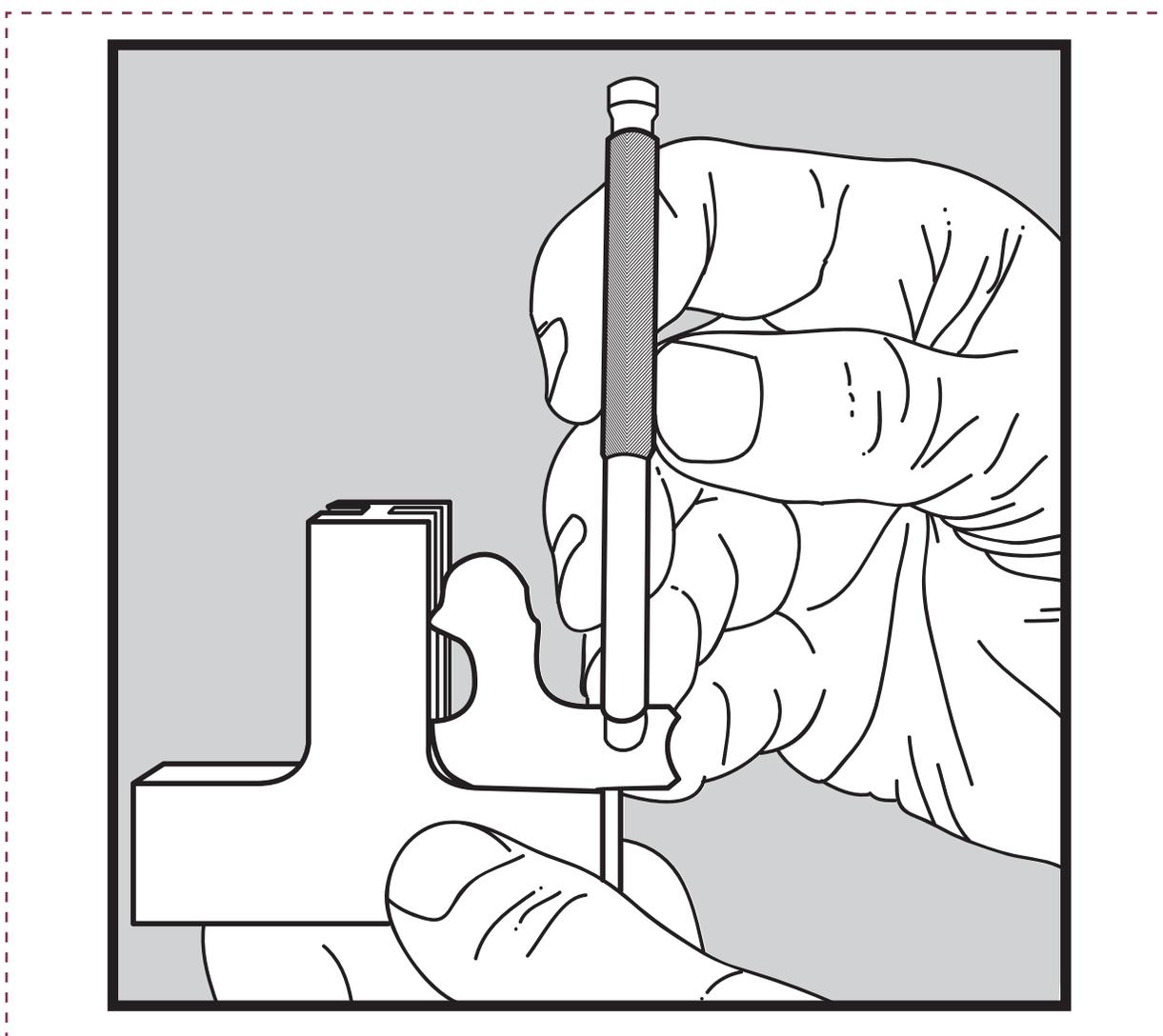
Figura 4. Cuadro representativo para el desarrollo de la actividad de inicio.

Dibujo del instrumentos	Función y Aplicaciones	Criterios de medición
		

**ACTIVIDAD - N° 11.1***tiempo 60 minutos aproximado*

Comience explicando a los estudiantes en que consiste la actividad a realizar, para ello lea en conjunto con estos las instrucciones escritas en la hoja de actividad 11.1, la cual solicita que ellos reconozcan las características principales de las galgas a utilizar. Además pida que midan los radios de las probetas entregadas al inicio de la sesión y realicen una reflexión de las medidas recopiladas. Es importante destacar que las probetas deben estar preparadas con anterioridad para que la actividad logre el objetivo planteado, a su vez es recomendable poseer al menos dos de estas por grupo.

A continuación se anexa la figura N°5. la cual muestra como rescatar la correcta medida con una galga de radio, esto con el fin de apoyar la actividad propuesta.

Figura 5. Medición de radio de una pieza mecánica.

Fuente: Ticiesmgk, 2015

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

Inicie la actividad mostrando el siguiente video con el propósito que los estudiantes reconozcan las características de este instrumento y las aplicaciones en el área de mecánica industrial, además de los criterios para utilizarlo correctamente.

Video N°3 Todo sobre el calibrador de Laminas o Lainometro | Mecánica Total
<https://www.youtube.com/watch?v=irlk42wHykA>

Es necesario que, una vez finalizado la reproducción del video, se les realice una serie de preguntas, buscando que los alumnos planteen sus ideas del instrumento y usted las direcciona con el objetivo que se espera de la sesión. Tome como ejemplo para esta parte de la sesión las siguientes preguntas:

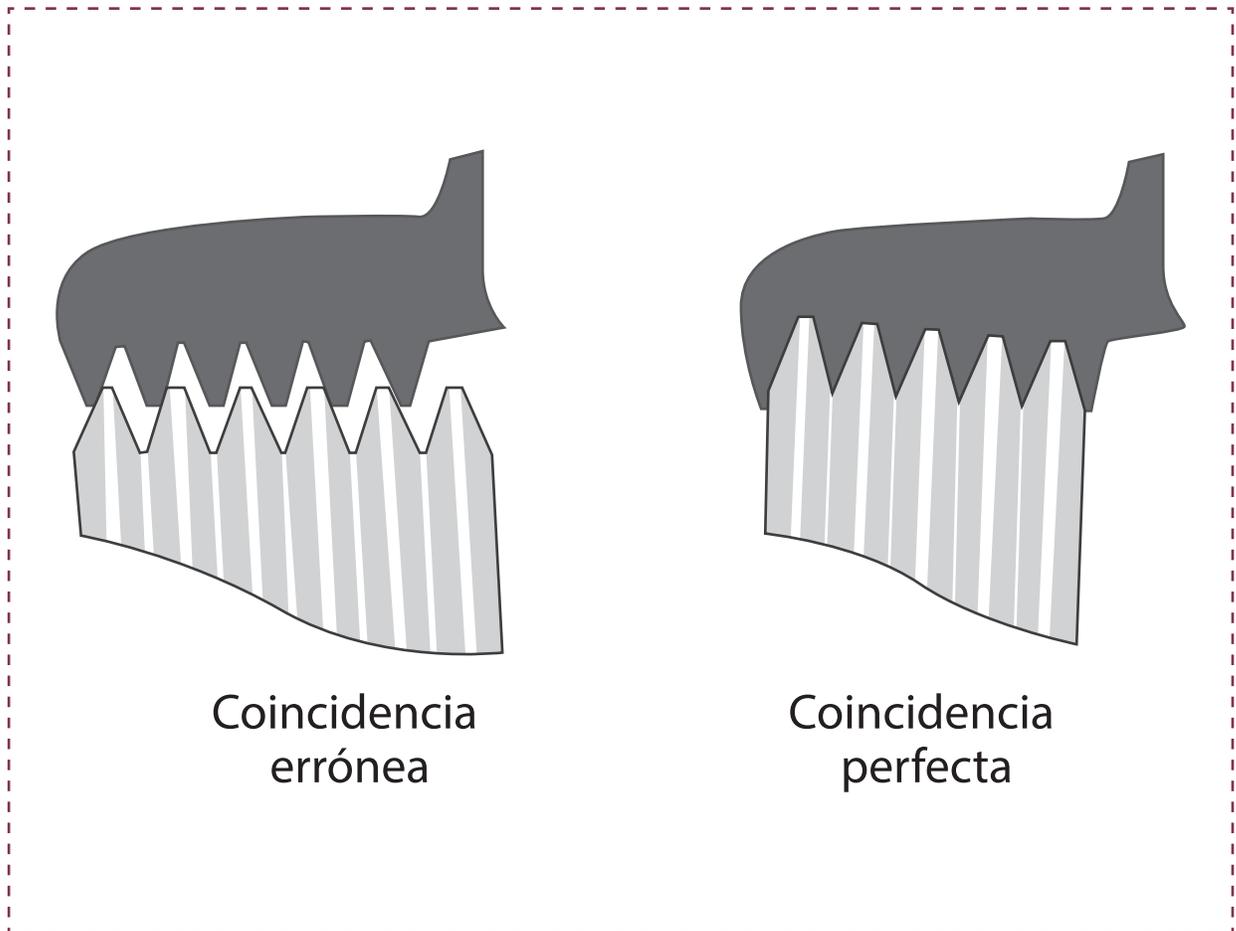
- ¿Qué les llamo la atención del video?
- ¿Qué aplicaciones tiene este instrumento?
- ¿Lo conocían?
- ¿Cuál es la importancia de este?
- ¿Cuáles son sus principales características?
- Entre otras.

Posteriormente, solicite que completen la hoja de actividad 11.2 con la intención que refuercen los contenidos vistos en el módulo. Es necesario que, antes de comenzar con el desarrollo de la hoja de actividad propuesta, explique que la misma está constituida de tres ítems, uno enfocado a las características y aplicaciones, el segundo al uso del instrumento y el último a la recopilación de medidas en una pieza mecánica.

Es relevante que, a medida que se esté realizando la actividad, se acerque a cada uno de los grupos con la intención de resolver dudas y consultas con respecto al desarrollo de estas.

**ACTIVIDAD - N° 11.3***tiempo 75 minutos aproximado*

Parta esta actividad muestrala figura N°6. y vuelva explicara a modo de apoyo como se realiza la medición con una galga de roscas, todo esto con la finalidad que los estudiantes resuelvan la hoja de actividad 11.3, es necesario que cuando le haga entrega de la actividad a los estudiantes se les explique lo que se persigue con esta y en que consiste.

Figura 6. Como medir correctamente con una galga de roscas

Fuente: De Máquinas y Herramientas, 2016



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 45 min aproximado

Para finalizar con esta sesión, seleccione al azar tres estudiantes del grupo curso y pídale que realicen una demostración del uso de los instrumentos tratados en el módulo, esto con el objeto de identificar aquellos contenidos que el estudiante no concretizó por completo y reforzarlos con una síntesis en el mismo instante que se esté evidenciando. Por último converse con los estudiantes reflexionando lo que fue las distintas actividades del módulo con respecto al objetivo que se planteó al inicio.

MATERIALES

- Set de instrumentos.
- Set de probetas
- Proyector
- Computador
- Plumones
- Borrador
- Anexo 11.1: (CLASE 11) FACOM 06 Galgas de espesores y calibres
- Anexo 11.2: (CLASE 11) metrología
- Anexo 11.3: (CLASE 11) Roscas
- Hoja de actividad 11.1: Galgas de radio características, aplicaciones, uso y recopilación de medidas
- Hoja de actividad N°11.2: Galgas de espesores: características, aplicaciones, uso y recopilación de medidas
- Hoja de actividad N°11.3: Galgas de roscas: características, aplicaciones, uso y recopilación de medidas
- Video 3 Mecánico Total (2016 junio 23) Todo sobre el Calibrador de Láminas o Lainometro | Mecánica Total [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=irIk42wHykA>

SESIÓN N° 12**BLOQUES PATRÓN****APRENDIZAJE ESPERADO**

Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de fabricación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

En esta sesión será importante conversar con los estudiantes sobre el objetivo del aprendizaje que esta persigue, con la intención que ellos tengan claridad de la competencia que deben tener al finalizar esta misma.

Precisamente, en esta sesión, se busca que los estudiantes conozcan las medidas y los márgenes a través de los bloques patrón, las cuales son instrumentos de medición precisos y usados a nivel industrial.

Comente y exprese que lo más importante de una clase efectiva es una relación de confianza y lealtad entre el docente y sus estudiantes, por tanto deben ambas partes velar que esto sea siempre así.

Recomendaciones Metodológicas:

Es necesario que, a medida que se exponga la temática, agregue la importancia de manejar los instrumentos revisados y sus características que poseen, incluyendo las aplicaciones que se le da a nivel industrial, tales como la medición de ranuras, ángulos y calibración de instrumentos.

Pida a los estudiantes que lean y comenten sobre el entendimiento de cada uno de estos puntos y al mismo tiempo intercambie opiniones con ellos. Anote la idea principal de la conversación, con el propósito de aclarar lo que persigue el modulo. Se recomienda que en este proceso se entreguen las directrices y lineamientos para así cumplir con los tiempos asignados a cada actividad. A su vez, es primordial crear un ambiente grato y de confianza en el aula.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Revisa las tolerancias de una pieza o conjunto mecánico a través de los bloques patrón según las pautas entregadas por el plano de fabricación.

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

Subdivida y escriba en la pizarra el objetivo de la siguiente forma:

- Revisa: Someter una cosa a un nuevo examen para corregirla, repararla o comprobar su funcionamiento y validez.
- Las tolerancias de una pieza o conjunto mecánico: Margen de medidas límites que puede tener una pieza.
- A través de los bloques patrón: son instrumentos de medición con las medidas más exactas a nivel industrial.
- Según las pautas entregadas por el plano de fabricación: Debe tener un plano o medidas para contrastar las mediciones recopiladas

Inicie esta actividad mostrando el siguiente video donde se expresa con claridad las características y criterios de uso de este instrumento. Es importante que durante la reproducción del video intervenga en ciertos puntos donde considere relevante enfatizar. Una vez terminada la reproducción de este realice una retroalimentación de los tópicos tratados, así como también una demostración de cómo ejecutar la medición de una pieza o conjunto mecánico.

Video N°4 Uso de los Bloques Patrón <https://www.youtube.com/watch?v=wMzhJWxAltk>

Posteriormente, forme grupos de estudiantes de no más de cuatro personas por banco y haga entrega de un set de bloques patrón y las probetas que se usarán en las actividades siguientes.

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

Comience solicitando a los estudiantes que anoten las medidas de los bloques patrones asignados, además de un procedimiento tipo para realizar una medición o calibración de un instrumento, También haga que resuelvan una serie de ejercicios para armar distintas mediciones, como por ejemplo: arme en bloques patrón con la medida de treinta con veinticinco centésimas de milímetro. Es beneficioso para este proceso la interacción constante con el estudiante, para guiarlo a un correcto desarrollo de la actividad, principalmente en la etapa de los procedimientos que es el fundamento para la actividad siguiente. (Utilice como apoyo el video mostrado y la hoja de actividad 12.1)

**ACTIVIDAD - N° 12.2***tiempo 60 minutos aproximado*

Parta esta actividad explicando cómo calibrar un instrumento de medición con un bloque patrón e indique que este será la temática base para esta parte de la sesión, luego entregue a cada grupo de trabajo un set de instrumentos para calibrar, tales como micrómetro, comparador de caratula, calibrador vernier, etc.

Una vez terminada esta parte del módulo, solicíteles que comiencen a calibrar los instrumentos, para ello sugiérelas que usen los procedimientos elaborados en la actividad anterior y la hoja de actividad 12.2 la que se debe completar con las actividades realizadas para calibrar el instrumento y la medida de error que esta tenía.

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

Cierre esta sesión revisando al azar la actividad desarrollada por un grupo del curso, pídale que expongan frente a este que medidas de bloque patrón poseen, que tipo de medidas pueden rescatar y para que les sirve este instrumento. A su vez solicíteles que muestren como calibraron un micrómetro y cuanto fue el valor erróneo que encontraron. Por último y en base a lo expuesto por los estudiantes realice una retroalimentación de forma de sintetizar los contenidos vistos en clases.

MATERIALES

- Set de instrumentos
- Set de probetas
- Proyector
- Computador
- Plumones
- Borrador
- Anexo 12.1: (CLASE 12) CATALOGO BLOQUES PATRÓN
- Hoja de actividad N°12.1: Bloques patrón: procedimientos, medición y aplicaciones
- Hoja de actividad N°12.2: Calibración de instrumentos con bloques patrón
- Video 4 Leon Solei (2011 Marzo 5) Uso de los bloques patrón [archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=wMzhJWxAltk>

SESIÓN N° 13**CONTROL DIMENSIONAL****APRENDIZAJE ESPERADO**

Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de fabricación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.

DURACIÓN: 8 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

Inicie la sesión exponiendo las temáticas que se tratarán en ella, para ello anote en la pizarra el objetivo de aprendizaje y consulte a los estudiantes que entienden de lo que en este se plantea, con el objeto de entablar una discusión con respecto al tema. Es necesario que durante la discusión se realicen consultas a los estudiantes para conectar las opiniones de estos con el aprendizaje que se espera lograr. A continuación se sugieren unas preguntas tipo para manejar la dinámica.

- ¿Qué opina usted de lo que se plantea en el objetivo?
- ¿Qué opina usted de lo que dijo su compañero?
- ¿Qué conceptos rescataría de lo que dijo su compañero?
- ¿Qué es lo que busca el objetivo?
- ¿Qué cree usted que haremos en esta sesión tomando en cuenta lo que dice el objetivo?

Por último rescate las ideas principales de la discusión y realice un resumen con la intención de alinear el objetivo de la sesión con las actividades que se desarrollarán durante esta.

Recomendaciones Metodológicas:

Cuando se esté realizando la sesión es fundamental crear un ambiente de confianza donde se promueva el trabajo en equipo y la participación del estudiante, es por esto mismo que es recomendable realizar la sesión con una postura abierta donde la entrega de contenido sea desde la conversación y el diálogo con el estudiante, logrando así que este se involucre con los tópicos tratados en el módulo y participe activamente en este. Es igual de importante entregar los lineamientos con los que se abordará el módulo y como serán evaluados al final de este.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Elabora un procedimiento de registro de medición y verificación puntualizando en las tolerancias entregadas por el plano de fabricación.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 60 minutos aproximado

Inicie la actividad explicando qué importancia tiene el término de control dimensional para el área de mecánica industrial, para ello es fundamental que comunique a los estudiantes sus experiencias o casos con respecto al tema a tratar. Es relevante también que defina términos como inspección dimensional y de atributo, error absoluto, error relativo, graficas de control, muestra, etc, con el objetivo que los estudiantes entiendan que existen diversas variables para determinar si una pieza cumple con los estándares para poder ser utilizada. Se recomienda utilizar en esta parte de la sesión el apunte control dimensional anexado (anexos clase 13).



ACTIVIDAD - N° 13.1

tiempo 90 minutos aproximado

Comience esta parte del módulo mostrándole el siguiente video con la intención que los estudiantes entiendan como es el proceso de control dimensional de piezas. Es relevante que durante la reproducción del video intervenga reforzando los contenidos tratados en este, ligando lo anteriormente visto con esta parte de la sesión. Una vez terminada la reproducción del video realice una ronda de preguntas buscando identificar si todos están claros con los términos, criterios y procedimientos necesarios para realizar un control dimensional de un conjunto de piezas. Se recomienda utilizar el siguiente estilo de preguntas:

- ¿Qué es un lote?
- ¿Qué es un control por atributo?
- ¿Qué es un control dimensional?
- Según el video ¿Qué es lo primero que hizo la persona que está realizando el control dimensional?
- ¿Cuáles son las etapas que ustedes visualizaron?

Video N° 5 PRUEBA DE CALIDAD INSPECCIÓN DIMENSIONAL ATRIBUTOS
https://www.youtube.com/watch?v=cqFdE_X2i3A&feature=youtu.be

Por último, distribuya el curso en grupos de no más de tres personas, para que posteriormente realicen la hoja de actividad 13.1 la cual trata de terminologías y procedimientos de control dimensional por variable y atributo.



ACTIVIDAD - N° 13.2

tiempo 90 minutos aproximado

Parta explicando en la pizarra como se elabora una gráfica de control de variable y atributo, con la finalidad que los estudiantes logren entender visualmente el concepto de conformidad y no conformidad y el rol que cumplen las tolerancias dentro de estos mismos, es primordial para ello que realice un procedimiento tipo apoyándose del apunte de control dimensional anexado, así como también un ejemplo donde se logre transmitir claramente a los estudiantes el análisis de estas y las funciones que cumplen en el área industrial. Se recomienda utilizar para el ejemplo los anexos de grafica de control.

Por último entregue a los estudiantes la hoja de actividad 13.2 de ejercicios propuestos de graficas de control por variable y atributo, es recomendable que cuando estos estén desarrollando los ejercicios propuestos se acerque a cada grupo de estudiantes para orientar la resolución o resolver dudas que estos tengan.



ACTIVIDAD - N° 13.3

tiempo 60 min aproximado

Parta esta actividad entregando a cada grupo de estudiante 15 monedas de a peso (o en su defecto 15 tuercas iguales) y un set de instrumentos (Calibre vernier y micrómetro), posteriormente solicíteles que midan sus caras y realicen una gráfica de control por variable de la data obtenida, esto con la finalidad que experimenten todo el proceso relacionado con la etapa de control dimensional. Es necesario que esté constantemente interactuando con los estudiantes, buscando resolver las dudas que esto presenten tanto con el contenido visto en esta sesión o con los contenidos ya tratados en sesiones anteriores. Utilice para esta parte del módulo la hoja de actividad 13.3 de control dimensional.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 60 min aproximado

Para finalizar solicite a cada grupo de estudiantes que expongan delante del curso las actividades realizadas, con la intención de revisar y/o corregir estas mismas y reforzar los tópicos tratados en el módulo. Es de suma importancia que a medida ellos presenten, se les de la palabra a sus compañeros buscando nutrir la sesión con las distintas opiniones o miradas que estos tengan.

MATERIALES

- Set de instrumentos
- Set de monedas de pesos o tuercas
- Proyector
- Computador
- Plumones
- Borrador
- Anexo 13.1: (CLASE 13) gráficos de control por variables
- Anexo 13.2: (CLASE 13) CONTROL DIMENSIONAL
- Anexo 13.3: (CLASE 13) Diagramas de flujo
- Anexo 13.4: (CLASE 13) gráficos de control por atributos
- Hoja de actividad N°13.1: terminologías y procedimientos de control dimensional por variable y atributo.
- Hoja de actividad N°13.2: ejercicios propuestos de graficas de control por variable y atributo
- Hoja de actividad N°13.3: Control dimensional
- Video 5 Jean Paul Salas Meneses (2018 Marzo 21) PRUEBA DE CALIDAD INSPECCIÓN DIMENSIONAL ATRIBUTOS [Archivo de video] Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=cqFdE_X2i3A&feature=youtu.be

SESIÓN N° 14**MEDIDOR VERNIER****APRENDIZAJE ESPERADO**

Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de mantenimiento, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

Entable una conversando con los estudiantes sobre el mantenimiento de equipos mecánicos y electromecánicos, tales como bombas hidráulicas, motores eléctricos, motores a combustión interna y cajas de velocidades. Es recomendable que uno de ellos destaque la función de algunos elementos clave dentro de estos, como por ejemplo, ejes, levas, rodetes, estatores y engranajes. Esto permitirá que los estudiantes logren reconocer algunos de estos elementos cuando estén realizando el control dimensional. Posteriormente realice una dinámica de pregunta y respuesta sobre el calibrador vernier y su aplicación en el mantenimiento de equipos reforzando los conocimientos previos que poseen del instrumento, incluyendo el uso que este presenta en el mantenimiento de equipos.

Recomendaciones Metodológicas:

Parta la sesión anotando el objetivo de aprendizaje y destaque con un plumón de otro color, aquellas temáticas que serán relevantes para el desarrollo de esta misma con el propósito de guiar la presentación y las actividades que se desarrollarán en el módulo. Utilice como ejemplo la siguiente tabla:

Tabla 2. Objetivo calibrador vernier

Objetivo:	
Realiza control dimensional de piezas mecánicas y conjuntos electromecánicos con calibrador vernier comparando las medidas recopiladas con las propuestas en el manual del fabricante.	
Extracto del objetivo:	Descripción:
Control dimensional de piezas mecánicas y conjuntos electromecánicos	Usted debe ser capaz de determinar si un equipo está en buenas o malas condiciones según las mediciones que usted realice.
Calibrador vernier	Usted debe ser capaz de realizar una medición con el calibrador vernier con todas sus escalas de medición
Comparando las medidas recopiladas con las propuestas en el manual del fabricante	Usted debe ser capaz de leer un catálogo representativo del componente y determinar su estado operacional en función a las medidas que en este se declaran y las medidas que se tomaron.

Por último, comente a los estudiantes que para lograr un aprendizaje efectivo se necesita compromiso y trabajo en equipo, además de un trabajo serio y profesional.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Realiza control dimensional de piezas mecánicas y conjuntos electromecánicos con calibrador vernier comparando las medidas recopiladas con las propuestas en el manual del fabricante.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 30 minutos aproximado

Comience esta actividad mostrando el siguiente video con el propósito que los estudiantes entiendan que es el mantenimiento de equipo, sus tipos y aplicaciones en el área industrial, además de la complementación que tiene este con la rama de medición y verificación. Es importante que una vez terminada la reproducción del video complemente el contenido de este con la importancia que tiene la medición y verificación en el mantenimiento de equipos mecánicos y electromecánico.

Video N°6 La gestión del mantenimiento en las empresas <https://www.youtube.com/watch?v=-5nxVsKSNal>,

Junto con lo anterior, es conveniente realizar un breve repaso de las características y usos del calibrador vernier, además de enfatizar la importancia que tiene este para el mantenimiento de equipos, para ello efectué una serie de preguntas a modo de lluvia de ideas. Tome como ejemplo las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los tipos de mediciones que se pueden realizar con el calibrador vernier?
- ¿Cuál es el grado de precisión que tiene el calibrador vernier?
- ¿Cuáles es el procedimiento de medición?
- ¿Qué unidades de medida se pueden medir en el calibrador vernier?
- ¿Cómo se mide con este instrumento?
- ¿Cuál es la importancia que presta este en el mantenimiento de equipos?
- ¿En qué etapa del mantenimiento se usa más este instrumento?

Cabe destacar que es necesario orientar las respuestas con una pequeña retroalimentación buscando que los estudiantes analicen estas mismas y se logre llegar al objetivo de esta parte de la sesión, el cual está enfocado en que entiendan como se entrelaza el instrumento con el mantenimiento de equipos.



ACTIVIDAD - N° 14.1

tiempo 60 minutos aproximado

Parta dividiendo al curso en grupos de no más de tres personas para que posteriormente les explique la hoja de actividad 14.1 la cual consiste en identificar el estado operacional de un engrane recto del torno o de alguna maquina en especial, es importante para esta parte de la sesión que los estudiantes sepan determinar las variables más relevantes de un engrane recto, por lo que es necesario que se efectúe un ejemplo de cómo se realizan los cálculos de este, para ello utilice el apunte "Engranes" anexo.

Posterior mente muestre como se debe desarrollar la actividad, tome como ejemplo el siguiente procedimiento:

1. Tome el engrane y el calibrador vernier para realizar la medición.
2. Verifique el estado del instrumento.
3. Tome las medidas más relevantes de un engrane (diámetro exterior, diámetro de raíz y altura del diente) y anótelas en la hoja de actividad.
4. Determine con las medidas que rescato y número de dientes el modulo del engrane (este debe ser el más cercano).
5. Determine con el modulo y el número de dientes las medidas teóricas que debería tener.
6. Con las medidas teóricas y las que rescato determine el estado del engrane.

Ya para finalizar, es importante que el estudiante logre analizar el estado operacional del engrane (desgaste, ralladuras) y recomiende una posible solución, esto con el apoyo y recomendaciones que usted le entregue.

**ACTIVIDAD - N° 14.2***tiempo 60 minutos aproximado*

Entregue a cada grupo de estudiantes un actuador neumático o hidráulico disponible en el taller, con el objeto de que ellos lo desarmen y midan las dimensiones típicas de este, tales como diámetro del eje, del cilindro y la carrera. Posteriormente, solicítelos que contrasten estas medidas con las entregadas en el catálogo del actuador, así como también que determinen variables fundamentales de este como presión o fuerza (todo apoyado con el catálogo) y el estado operacional. Para esta parte de la sesión trabaje con la hoja de actividad 14.2 de identificación del estado operacional de un actuador.

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

Para finalizar, seleccione grupos al azar para que expliquen o den su opinión de las actividades realizadas con la intención de elaborar un resumen de las temáticas claves tratadas en el módulo. Para ello es necesario que promueva el debate entre los grupos expositores, así como también la capacidad de autocrítica y mejora continua.

MATERIALES

- Set de instrumentos
- Actuadores y engranes
- Proyector
- Computador
- Plumones
- Borrador
- Anexo 14.1: Engranes
- Hoja de actividad N°14.1: Control dimensional de un engrane recto con el calibrador vernier
- Hoja de actividad N°14.2: Control dimensional de un actuador con el calibrador vernier
- Video 6 Dr. Buchelli UNT (2014 Diciembre 26) La gestión del mantenimiento en las empresas [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=-5nxVsKSNal>

SESIÓN N° 15**MICRÓMETRO****APRENDIZAJE
ESPERADO**

Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de mantenimiento, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.

DURACIÓN: 6 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

Inicie transmitiendo 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, se dé a conocer lo que espera usted como docente del grupo curso de manera que ellos sientan que el logro del objetivo depende de todos los participantes de la sesión.

Recomendaciones Metodológicas:

Lea para todo el curso el objetivo de aprendizaje y pregunte a los estudiantes que entendieron de este, anote en la pizarra la idea principal de cada opinión entregada, y posteriormente con las ideas propuestas escoja en conjunto con los estudiantes las que más se acerquen al objetivo perseguido. Por último explique que esas ideas son las habilidades que se espera que obtengan una vez terminada la sesión de tal forma que los estudiantes estén convencidos de las competencias que obtendrán.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Realiza control dimensional de piezas mecánicas y conjuntos electromecánicos con micrómetro comparando las medidas recopiladas con las propuestas en el manual del fabricante.

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

Realice un breve repaso de las características de un micrómetro de interior y exterior de tal manera que los estudiantes estén preparados para enfrentar las actividades siguientes. Es pertinente que, para esta parte del módulo, ejecute una dinámica de roles donde escoja un par de alumnos y los coloque en la situación que ellos son el docente, debiendo explicar al curso como se mide con un micrómetro, con la intención que ellos mismos midan sus habilidades y fortalezas para con el instrumento. Es necesario para esta didáctica que usted oriente, motive y apoye a los estudiantes entregándole la confianza necesaria para que ellos se desenvuelvan de buena forma en la actividad.

**ACTIVIDAD - N° 15.1***tiempo 90 minutos aproximado*

Comience solicitando al curso que se dividan en grupos de tres personas, posteriormente entregue a cada uno de estos un equipo para desarme que tenga rodamiento o bujes, tales como un motor eléctrico, caja de velocidad o bomba hidráulica, a continuación pídale que midan aquellas piezas que tienen ajustes de precisión y comparen estas medidas rescatadas con las propuestas en el manual del fabricante. Para ello utilice la hoja de actividad 15.1 la que trata de una planilla de mantenimiento donde se solicita que anote el procedimiento de desarme y armada, además de un esquema del componente medido y el análisis de condición del equipo. Es de suma importancia que cuando se esté desarrollando la actividad se oriente y apoye constantemente al estudiante, por lo que se recomienda ir banco por banco consultando si tienen alguna duda con respecto a la actividad.

**ACTIVIDAD - N° 15.2***tiempo 90 minutos aproximado*

Para esta actividad realice una evaluación donde los estudiantes utilicen el calibrador vernier y el micrómetro para efectuar el control dimensional e indicar el estado operacional de un equipo mecánico o electromecánico. Para ello, es fundamental que los estudiantes tengan en su poder el manual del fabricante del equipo entregado de tal forma que rescaten las tolerancias de los componentes de este. Se recomienda estar constantemente visualizando el avance de los grupos de trabajo buscando apoyar aquellos estudiantes que presenten mayor dificultad en el desarrollo de la evaluación, si bien la idea es que ellos solos logren dar solución a la problemática, sin embargo es más relevante que logren la competencia que persigue la sesión.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 60 min aproximado

Para finalizar esta sesión, realice la corrección de la evaluación en conjunto con los estudiantes, puntualizando en aquellas mediciones que son clave para el control dimensional y estado operacional del equipo. Es necesario para esta actividad generar una dinámica donde los estudiantes tengan una participación activa de tal forma que logren evidenciar cuáles fueron sus errores y aciertos durante la evaluación. Es aconsejable conversar con los estudiantes y solicitar que lo apoyen durante la corrección; la idea es que a medida que usted mida un componente les solicite la revisión a ellos, incluyendo la información del catálogo y la retroalimentación de la obtención del dato, para que, posteriormente en conjunto con estos, comparen los resultados de ellos con los recopilados por usted durante la corrección y así cierren la retroalimentación de las actividades trabajadas en la sesión.

MATERIALES

- Set de instrumentos
- Equipos para mantenimiento
- Proyector
- Computador
- Plumones
- Borrador
- Hoja de actividad N°15.1: Control dimensional de un conjunto mecánico o electromecánico con micrómetro

SESIÓN N° 16**ALEXÓMETRO****APRENDIZAJE ESPERADO**

Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de mantenimiento, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

Parta explicando a los estudiantes el objetivo de la sesión y que se persigue con esta, para ello describa detalladamente las actividades que se realizarán y cómo será la modalidad de trabajo. Es importante que a medida que se transmite la información se interactúe con los estudiantes preguntándoles que opinan y piensan de los lineamientos entregados de tal manera que no se presenten problemas en el desarrollo del módulo. Por último coménteles cuál es el propósito que tiene usted para con el curso buscando que estos sepan que la idea de un buen docente es tratar que sus estudiantes aprendan habilidades que le servirán en su vida profesional y que un buen estudiante es aquel que persevera y se motiva hacer una mejor persona cada día.

Es recomendable también que anote en la pizarra el objetivo de aprendizaje de la sesión y realice una serie de preguntas sobre este a los estudiantes, tales como:

- ¿Qué es control dimensional?
- ¿Para qué se hace un control dimensional?
- ¿Qué se entiende por piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos?
- ¿Qué equipos mecánicos y electromecánicos conoce?
- ¿Qué es un alexómetro?
- ¿Para qué se utiliza un alexómetro?
- ¿Qué es el manual del fabricante?

Esto con la finalidad de concretizar lo que se espera con las actividades que se desarrollaran en la sesión, así como también las competencias que se persiguen. Es necesario para cumplir lo anterior que tome todas las respuestas y realice un resumen, además de transmitir su experiencia y experticia sobre el tema.

Recomendaciones Metodológicas:

Para el desarrollo correcto de esta sesión es necesario mostrar el alexómetro de manera física durante las explicaciones desarrolladas en las actividades y que los estudiantes tengan disponibles estos para concretizar los contenidos vistos durante la sesión. Es recomendable también que se realice una demostración de las mediciones solicitadas en las hojas de actividades, al igual que responda en cada momento las inquietudes e interrogantes que los estudiantes tengan con respecto a las temáticas tratadas. Por último recuérdelos a los estudiantes que el foco de esta sesión es que ellos aprendan a usar y aplicar el alexómetro y la importancia que este presenta para su perfil profesional, buscando que ellos entiendan que lo visto durante el módulo es una herramienta y son ellos quienes deben ver cómo la usarán en su vida profesional.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Realiza control dimensional de piezas mecánicas y conjuntos electromecánicos con alexómetro comparando las medidas recopiladas con las propuestas en el manual del fabricante.

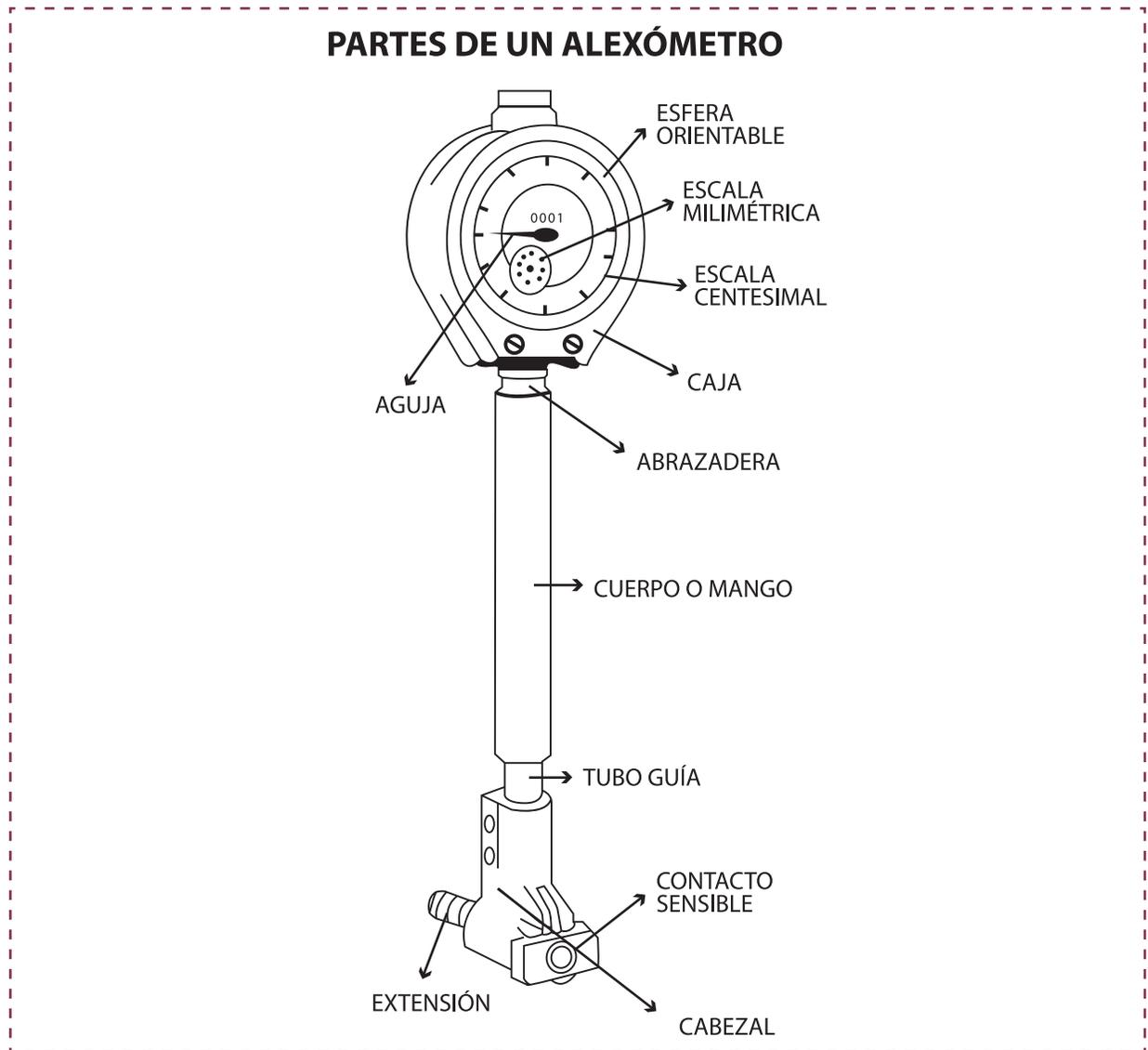


ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 30 minutos aproximado

Inicie esta actividad explicando que es un alexómetro y la importancia que tiene en el área de mantenimiento industrial enfatizando en las partes de este, además de su uso y aplicaciones. Para complementar la información utilice el apunte anexoado "El Alexómetro", así como también la imagen que se muestra a continuación con las partes de este.

Figura 7. Partes de un alexómetro



Fuente: De Máquinas y Herramientas, 2012

Es primordial para el desarrollo de esta parte y las actividades siguientes que los estudiantes tengan en sus bancos un set de instrumentos comprendidos en un alexómetro, calibrador vernier y micrómetro con la finalidad que los estudiantes logren concretizar lo expuesto por usted.

**ACTIVIDAD - N° 16.1***tiempo 60 minutos aproximado*

Inicie la actividad mostrando el siguiente video para ver la ovalización de un cilindro de un motor a combustión interna, un compresor alternativo o de cualquier otro equipo que posee esas características, además de identificar el procedimiento correcto de medición y las precauciones que se deben tener a la hora de realizar este mismo. Es necesario para lograr nutrir el aprendizaje de los estudiantes que pause el video en ciertos momentos que usted considere clave para entregar su visión y experticia sobre la aplicación mostrada.

Video N° 7 Correcta medición de un cilindro <https://www.youtube.com/watch?v=v-fE2AlgNKc>

Una vez terminada la reproducción del video, solicite a los estudiantes que se agrupen de a tres personas para comenzar a completar la hoja de actividad 16.1 la cual trata de los procedimientos, precauciones y técnicas para la correcta medición de cilindros con alexómetro. Es importante para el desarrollo de esta que se esté monitoreando el avance de los estudiantes de tal manera de apoyar aquellos grupos que estén más débiles en la actividad.

**ACTIVIDAD - N° 16.2***tiempo 60 minutos aproximado*

Parta entregándoles a cada grupo de estudiante un equipo que posee un cilindro o camisa, con la intensidad que realicen el control dimensional y el análisis de estado operacional de este, para ello es necesario que se tenga disponible el manual del equipo donde salgan las medidas y tolerancias de los componentes de tal forma que los estudiantes contrasten estas medidas con las medidas recopiladas. Se recomienda estar apoyando y orientando el desarrollo de la actividad en todo momento intentando que los estudiantes generen un aprendizaje significativo. Utilice para esta parte de la sesión la hoja de actividad 16.2 referida a la condición y estado operacional de un equipo que posea un cilindro.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 min aproximado

Finalice el modulo solicitándole a un grupo de estudiantes que muestre como realizo la medición con el alexómetro al quipo asignado, con el propósito de reforzar aquellos puntos que son relevantes en la medición, verificación y mantenimiento de equipos mecánicos y electromecánicos. Es recomendable, para lograr lo anteriormente dicho, generar pausas donde se dé pie al dialogo y debates entre los estudiantes nutriendo el modulo con las distintas visuales existente en el aula. Utilice las siguientes preguntas para guiar la dinámica:

- ¿Qué cosas positivas pueden rescatar hasta el momento de lo realizado por los compañeros?
- ¿Qué recomendaciones les darían a sus compañeros?
- ¿Qué harías tú en lugar de tus compañeros?
- ¿Qué procedimiento usaron tus compañeros?
- ¿Qué procedimiento usarías tú para realizar la medición?

Por ultimo cierre la sesión conversando sobre las temáticas más relevantes tratadas en las actividades.

MATERIALES

- Set de instrumentos
- Set de probetas
- Proyector
- Computador
- Plumones
- Borrador
- Anexo 16.1: (CLASE 16) El Alexómetro
- Hoja de actividad N°16.1: Procedimientos, precauciones y uso del alexómetro
- Hoja de actividad N°16.2: Control dimensional de un cilindro con alexómetro
- Video 7 epsformación (2013 Abril 3) Correcta medición de un cilindro [Archivo de video]
Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=v-fE2AlgNKc>

SESIÓN N° 17**COMPARADOR DE CARATULA****APRENDIZAJE ESPERADO**

Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de mantenimiento, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

Entable una conversación con los estudiantes sobre el uso del comparador de caratula en el mantenimiento de equipos mecánicos y electromecánicos. La idea es indagar en los conocimientos previos que estos poseen con respecto al instrumento y sus aplicaciones en el área, esto con el propósito de reforzar en las actividades aquellos puntos en que se evidenciaron mayor debilidad.

Una vez terminado lo anteriormente planteado, es recomendable comentar a los estudiantes las directrices con las que se trabajarán las actividades en el módulo buscando mitigar cualquier inconveniente que se pudiese generar por disparidad de criterios. También es importante expresarles que para lograr un aprendizaje efectivo es fundamental que ambas partes (Docente y estudiante) tengan un trabajo mancomunado basado en el respeto y la confianza.

Recomendaciones Metodológicas:

Entregue a cada estudiante el objetivo de aprendizaje escrito en un papel, posteriormente seleccione al azar cuatro de ellos y solicíteles amablemente que expliquen que entienden de lo expresado en el objetivo, la idea es que estos reflexionen sobre la competencia que se espera lograr o perseguir durante la sesión. Para que esta parte de la sesión cumpla con su propósito, es relevante que se cree un ambiente grato donde se promueva la participación, el debate, la motivación y el trabajo en equipo, por lo cual es recomendable gestionar correctamente las emociones de los estudiantes, además de estar llano a resolver dudas y consulta.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Verifica el estado operacional de un conjunto mecánico contrastando la concentricidad y paralelismos de distintas piezas según las tolerancias entregadas por el fabricante.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 30 minutos aproximado

Inicie la sesión realizando un breve repaso del uso y aplicaciones de comparador de carátula en el área industrial, esto buscando nivelar el grupo curso con respecto a las temáticas que se abordarán en las actividades siguientes. Se recomienda que ejecute una pequeña demostración de cómo manipular y medir con el instrumento, así como también que base la actividad en el mantenimiento de equipos mecánicos y electromecánicos. Tome como ejemplo para su explicación la alineación de ejes mecánicos.

Una vez terminado lo anteriormente planteado, divida el curso en grupos de no más de tres personas para ejecutar las actividades siguientes.



ACTIVIDAD - N° 17.1

tiempo 60 minutos aproximado

Entregue a cada grupo de estudiantes un eje de algún equipo en desuso del taller que presente varios diámetros, como por ejemplo el cigüeñal de un motor a combustión interna, y solicíteles que lo monten en un equipo para que posteriormente midan la desalineación radial que este presenta y completen la hoja de actividad 17.1 la cual trata de una planilla de análisis de estado y condición de un componente mecánico desalineado radialmente. Es importante para lograr la competencia que busca esta parte de la sesión realice una demostración de cómo se hace la medición de desalineación radial en un eje. Para esta parte se puede apoyar de apunte Alineación-del-acoplamiento-BOMBA-MOTOR y los siguientes videos

Video N° 8 Micrómetro con comparador de caratula medición
<https://www.youtube.com/watch?v=YZOOTxpA2o0>

Video N° 9 Alineación con comparador-control acople
<https://www.youtube.com/watch?v=9liPQfjJlo> anexado para esta clase.



ACTIVIDAD - N° 17.2

tiempo 60 minutos aproximado

Inicie esta actividad explicando que es una desalineación axial o alabeo de un flange o acoplamiento mecánico, apóyese mostrando el siguiente video el cual presenta un ejemplo claro de desalineación axial en un equipo mecánico. Es recomendable que a medida que se reproduzca el video, usted realice pequeñas intervenciones para clarificar el contenido expuesto en este. Posteriormente a esto, entregue a los estudiantes un flange y solicíte que midan la desalineación axial que este presenta, incluyendo completar la hoja de actividad 17.2 referente al análisis de estado y condición de un componente mecánico desalineado axialmente.

Video N° 10 Comprobar su sistema de frenos con un comparador <https://www.youtube.com/watch?v=0-kuuqn4ipk>

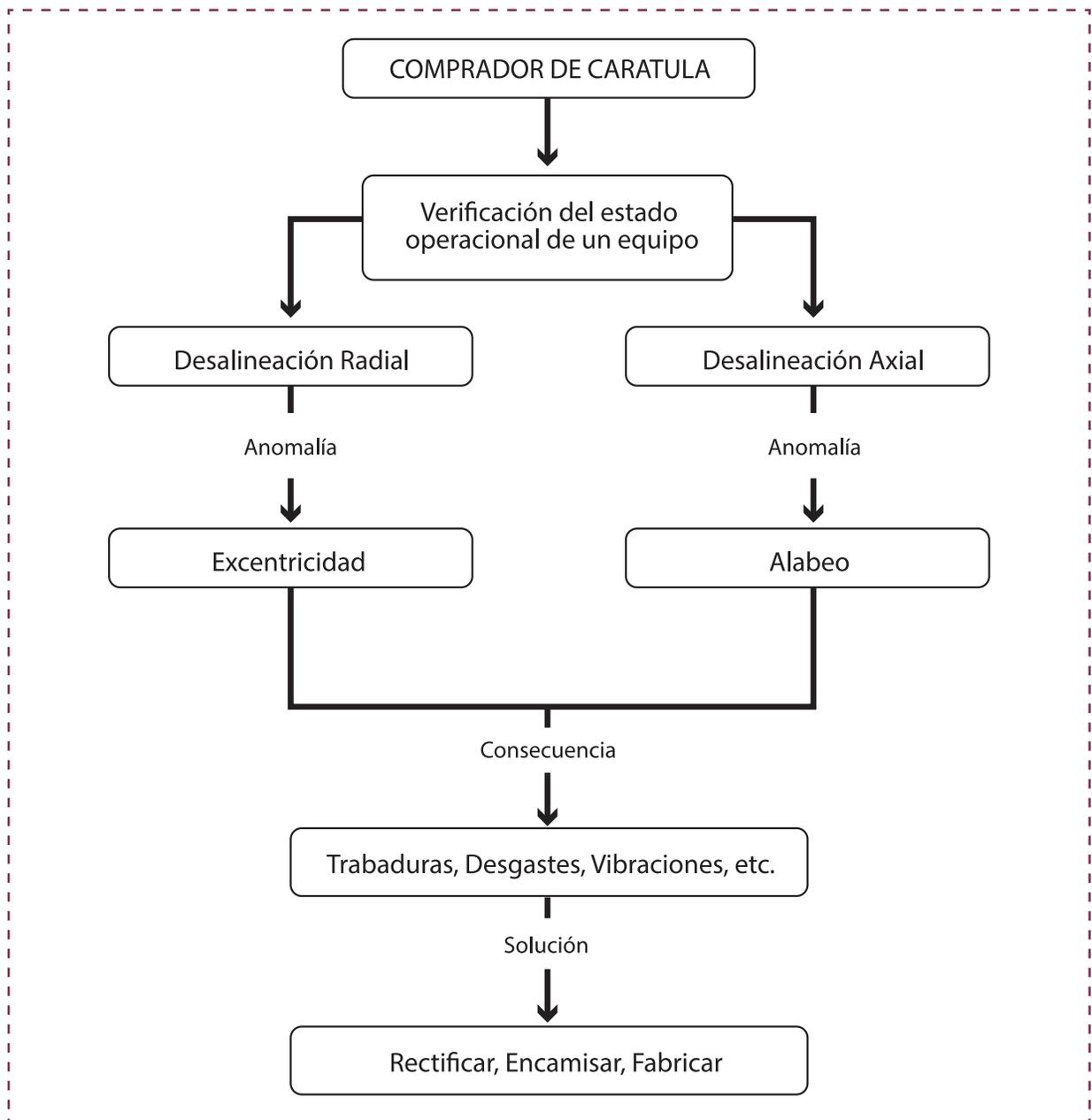


ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 60 min aproximado

Para finalizar la sesión, realice un mapa conceptual donde se rescaten las ideas principales de las actividades ejecutadas. Para esto es primordial que pregunte a los estudiantes qué pudieron rescatar durante el desarrollo de estas, de tal forma necesaria para enfatizar en aquellos puntos que usted considere o haya evidenciado que están más débiles los estudiantes con respecto al objetivo que se busca lograr con esta sesión. Tome como ejemplo el siguiente mapa conceptual:

Figura 8. Mapa conceptual



MATERIALES

- Set de instrumentos
- Set de probetas
- Proyector
- Computador
- Plumones
- Borrador
- Anexo 17.1: (CLASE 17) Alineación-del-acoplamiento-BOMBA-MOTOR
- Hoja de actividad N°17.1: Análisis de estado y condición de un componente mecánico desalineado radialmente
- Hoja de actividad N°17.2: Análisis de estado y condición de un componente mecánico desalineado axialmente
- Video 8 emm.mx (2015 Abril 25) micrómetro con comparación de medición [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=YZOOTxpA2o0>
- Video 9 Gustavo Antonio (2015 Octubre 24) Alineación con comparador-control de acople [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=9liPQfjiJlo> anexo para esta clase
- Video 10 Tutobuild Esp (2014 Octubre 11) Comprobar su sistema de frenos con un comparador [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=0-kuuqn4ipk>

SESIÓN N° 18

CALIBRE PASA/NO PASA II

APRENDIZAJE ESPERADO

Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de mantenimiento, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

En esta sesión explique en qué consistirá esta sesión. Para ello es fundamental exponer el objetivo de aprendizaje, las actividades y modalidad de trabajo, así como también las reglas de juego con respecto al comportamiento y actitudes en el taller. Es recomendable que a medida que entregue los lineamientos mencionados anteriormente les transmita la importancia de los instrumentos de medición en el mantenimiento de equipos mecánicos y electromecánicos ya que son estos los que nos permiten identificar el estado operacional del equipo.

Recomendaciones Metodológicas:

Es primordial crear un ambiente grato y motivante en el aula de tal forma que el grupo curso logre los objetivos planteados en la sesión. Para ello, usted debe centrar la clase en el estudiante, siendo este el foco de las didácticas abordadas y usted un facilitador o guía de esta.

Para poder conseguir la competencia que se persigue en la sesión, es necesario tener disponible para los estudiantes todos los insumos, materiales e instrumentos a usar para las distintas actividades, incluyendo las guías o apuntes para el desarrollo de estas, con el fin de cumplir los tiempos asignados a cada una de ellas.

Por último transmita a los estudiantes que un profesional no se hace tan solo por cuanto contenido maneje, sino más bien por su trabajo serio, responsable y honesto.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Verifica el estado de un alojamiento de un conjunto mecánico contrastando las medidas recopiladas con las tolerancias entregadas por el fabricante.

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

Comience realizando un repaso sobre el uso y aplicaciones del calibre pasa/ no pasa. Para este propósito, tome como apoyo las sesiones anteriormente vistas, con la salvedad que esta vez debe centrar la explicación en el control dimensional de equipos para el mantenimiento. Por tanto es importante que muestre a los estudiantes aplicaciones del instrumento en la verificación de condición y estado de un equipo. Se recomienda por ejemplo mencionar la verificación de ajuste de los seguros tipo pin, juntas, alojamientos de rodamientos, etc.

**ACTIVIDAD - N° 18.1***tiempo 60 minutos aproximado*

Comience dividiendo al curso en grupos de 3 personas por banco. En seguida, asígneles un set de calibres pasa /no pasa y un equipo para que realice la revisión de este, tales como un estator de una bomba, la tapa de un motor eléctrico, la bancada de un motor a combustión interna, un eje o engrane buscando que los estudiantes en función al plano del manual del fabricante logren determinar el estado y condición del equipo analizado. Se recomienda que durante el desarrollo de la actividad usted transite por cada banco resolviendo dudas y consultas intentando orientar la ejecución de la actividad. Si es necesario realice una demostración, para el grupo curso, de cómo realizar esta misma. Para esta parte del módulo, utilice la hoja de actividad 18.1 de verificación estado y condición de equipos con calibres pasa / no pasa donde el estudiante dibujara un esquema representativo del equipo con la revisión correspondiente para posteriormente elaborar un análisis de estado operacional.

**ACTIVIDAD - N° 18.2***tiempo 90 minutos aproximado*

Para el desarrollo de esta actividad, realice una evaluación donde el estudiante utilicen el alexómetro, el comparador de caratula y el calibre pasa no pasa, para ello se recomienda hacer la evolución con estaciones de trabajo, es decir un grupo tendrá 30 minutos para realizar la medición y análisis de condición con el alexómetro, al mismo tiempo otro grupo estará realizando la misma operatoria con el comparador de caratula y a su vez otro grupo estará ejecutando la misma actividad pero con el calibre pasa / no pasa, una vez pasado los 30 minutos rotan de tal forma que los estudiantes en los 90 minutos que dura la actividad pasen por todas las estaciones realizando la medición con todos los instrumentos. Es importante que tenga disponible para la cantidad de grupos de estudiantes los equipos para revisar, instrumentos y estaciones de trabajo.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 15 min aproximado

Para finalizar muestre como se debió haber realizado medición de los equipos con los distintos instrumentos, esto con la finalidad de retroalimentar la evaluación realizada. Es importante también que les indique a los estudiantes cuales fueron sus puntos altos y bajos según la rúbrica de evaluación, cabe destacar que la rúbrica debió ser entregada con anterioridad a los estudiantes.

MATERIALES

- Set de instrumentos
- Set de probetas
- Proyector
- Computador
- Plumones
- Borrador
- Hoja de actividad N°18.1: Verificación estado y condición de equipos con calibres pasa / no pasa

SESIÓN N° 19

GALGAS DE RADIO, ESPESOR Y ROSCAS II

**APRENDIZAJE
ESPERADO**

Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de mantenimiento, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.

DURACIÓN: 6 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

Presente el nombre de la sesión y pregunte a los estudiantes si se recuerdan de la función y aplicaciones de estos instrumentos, con el propósito de indagar cuales son los conocimientos previos que estos poseen con respecto a las temáticas que se tratarán en la sesión y así poder definir en qué puntos se debe enfatizar más durante las explicaciones desarrolladas en estas. Posteriormente, dialogue con los estudiantes sobre el objetivo que tiene la sesión buscando clarificar que el foco es el mantenimiento de equipos, por lo cual las actividades estarán centradas en definir el estado operacional de un conjunto mecánico y electromecánico, donde el uso del catálogo del fabricante es primordial para el análisis de condición y estado.

Por último, indique los lineamientos que se seguirán durante el desarrollo de la sesión enfatizando en las actividades que se abordarán y el modelo con el que se trabajarán.

Recomendaciones Metodológicas:

Anote en la pizarra el objetivo de aprendizaje, un cronograma con las actividades que se abordarán durante el modulo, además del tiempo asignado para cada una de estas, incluyendo el impacto de cada actividades en el logro del objetivo, con el propósito que los estudiantes tengan claridad de lo que se busca en la sesión y los tiempos disponibles para lograr lo que se propone.

Por último, elabore un ambiente grato y motivante donde el grupo curso este consiente que para lograr el éxito deben ser capaces de mejorar todos los días, esto tanto en aspectos académicos como en aspectos valóricos y/o personales.

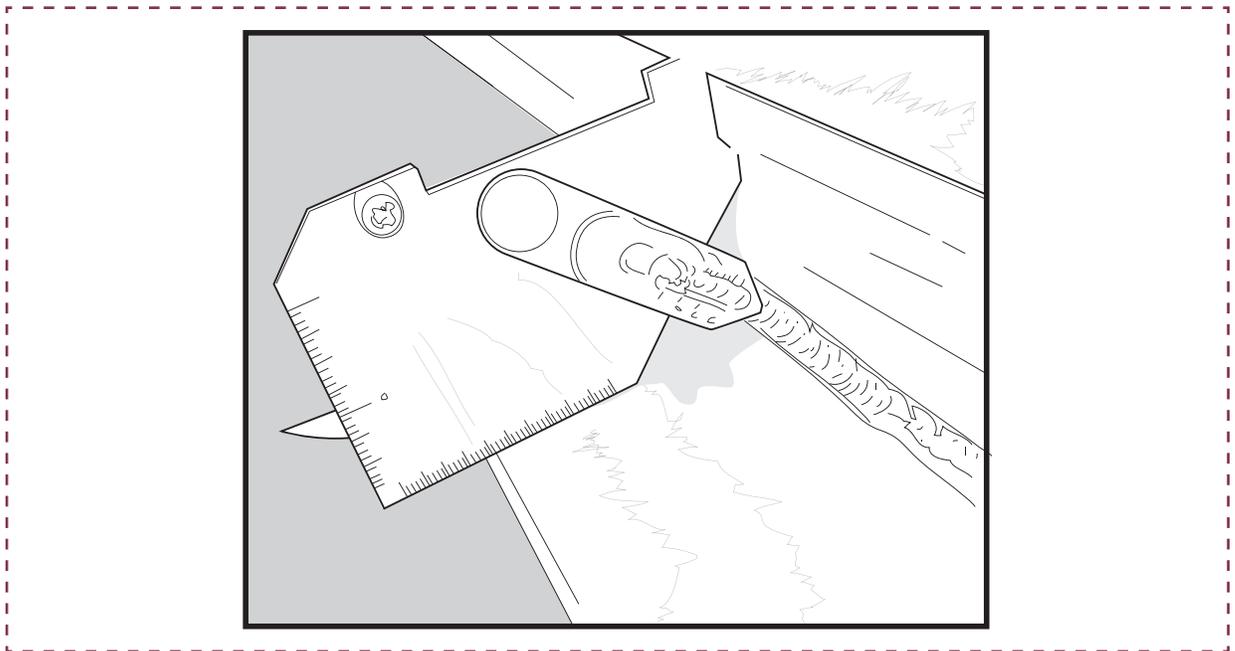
Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Verifica el estado operacional de un conjunto mecánico contrastando las medidas recopiladas con las tolerancias entregadas por el fabricante

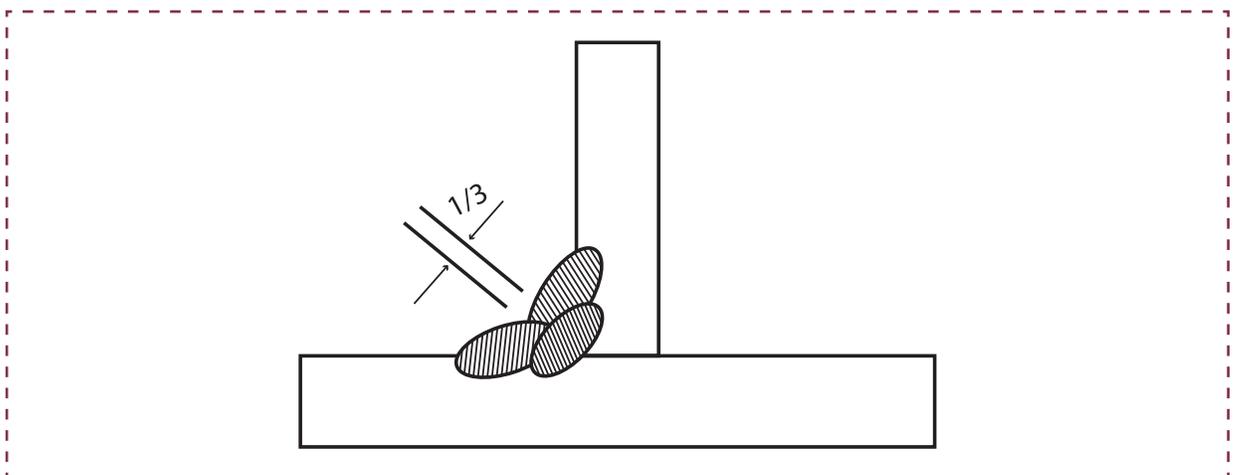
**ACTIVIDAD DE INICIO***tiempo 60 minutos aproximado*

Inicie la sesión realizando un repaso con la siguiente dinámica:

1. Muestre un caso de aplicación.

Figura 9. Uso de galga en un proceso de soldadura en T

Fuente: Vásquez, 2012

Figura 10. Representación de una soldadura en T

Fuente: "CALIFICACION DE PROCEDIMIENTOS Y SOLDADORES", 2007

2. Explique brevemente el siguiente caso, "En este caso de aplicaciones se necesita verificar si el cordón de soldadura quedo con las dimensiones indicadas en el plano. Para ello se utiliza una galga".
3. Realice una ronda de preguntas:
 - ¿Qué galga usaría?
 - ¿Cuáles son sus criterios para el uso de esa galga?
 - ¿Por qué mido esta pieza?

Es necesario que, durante el desarrollo de esta dinámica, complemente cada caso propuesto con su experticia buscando apoyar y guiar las respuestas dadas por los estudiantes. Por ejemplo en el caso anteriormente entregado es importante medir por que el ancho del cordón le da la resistencia a la soldadura tipo T. Ya para finalizar, una vez vistos los casos, indique la importancia que tiene dentro del área de mantenimiento y análisis de condición y estado de equipo las galgas.

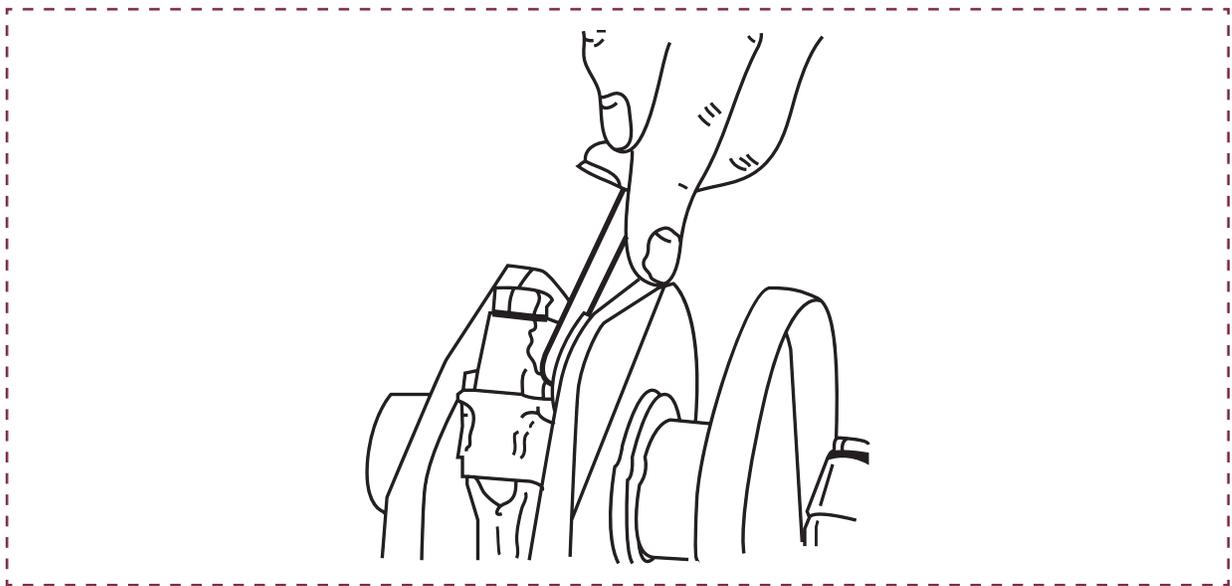


ACTIVIDAD - N° 19.1

tiempo 60 minutos aproximado

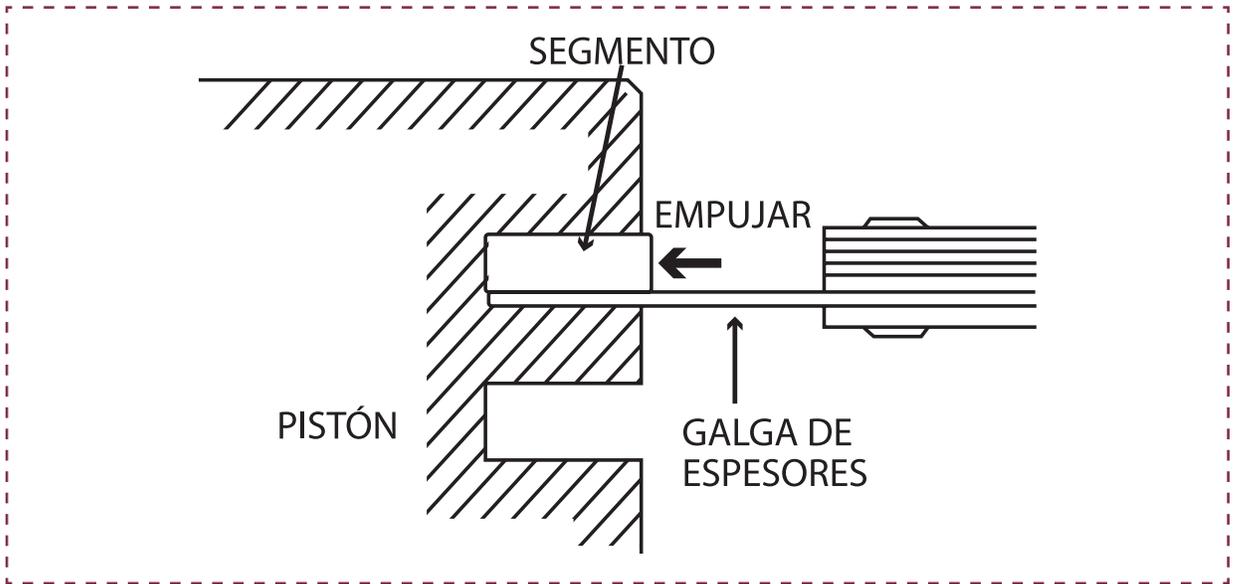
Comience esta actividad dividiendo al curso en grupos de tres personas, para que posteriormente estos determinen el estado operacional de un conjunto biela – pistón de un motor a combustión interna o de un compresor alternativo, el cual debe estar disponible para análisis en el banco asignado. Es de suma importancia que, para esta actividad, los estudiantes tengan el catalogo del equipo en cuestión con las tolerancias y/o holguras, incluyendo su hoja de actividad 19.1, la cual comprende en una ficha técnica donde se anotarán las mediciones de holgura (realizada con la galga de espesores) y se inspeccionarán las roscas (con la galga de roscas), además de un análisis de condición y estado del equipo. Para que la actividad resulte correctamente es necesario que usted apoye constantemente a los estudiantes resolviendo dudas e inquietudes, además de guiar las mediciones con una demostración. Para ello use como apoyo las siguientes imágenes las cuales muestran las mediciones típicas de un conjunto biela – pistón.

Figura 11. Medición de holgura entre la biela y el cigüeñal



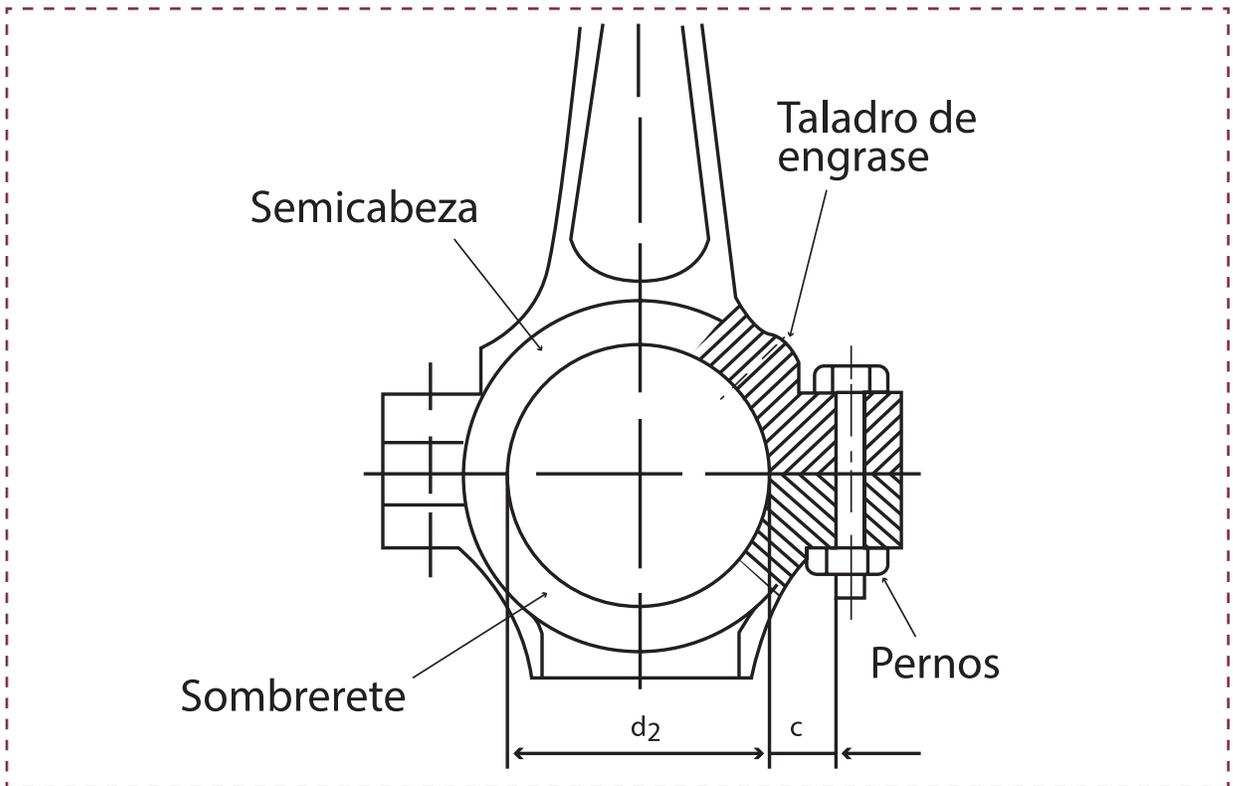
Fuente: "CALIFICACION DE PROCEDIMIENTOS Y SOLDADORES", 2007

Figura 12. Medición de holgura entre la cavidad del pistón y el anillo



Fuente: Sánchez, 2008

Figura 13. inspección del estado de la rosca



Fuente: Aficionados a la Mecánica, 2014.



ACTIVIDAD - N° 19.2

tiempo 90 min aproximado

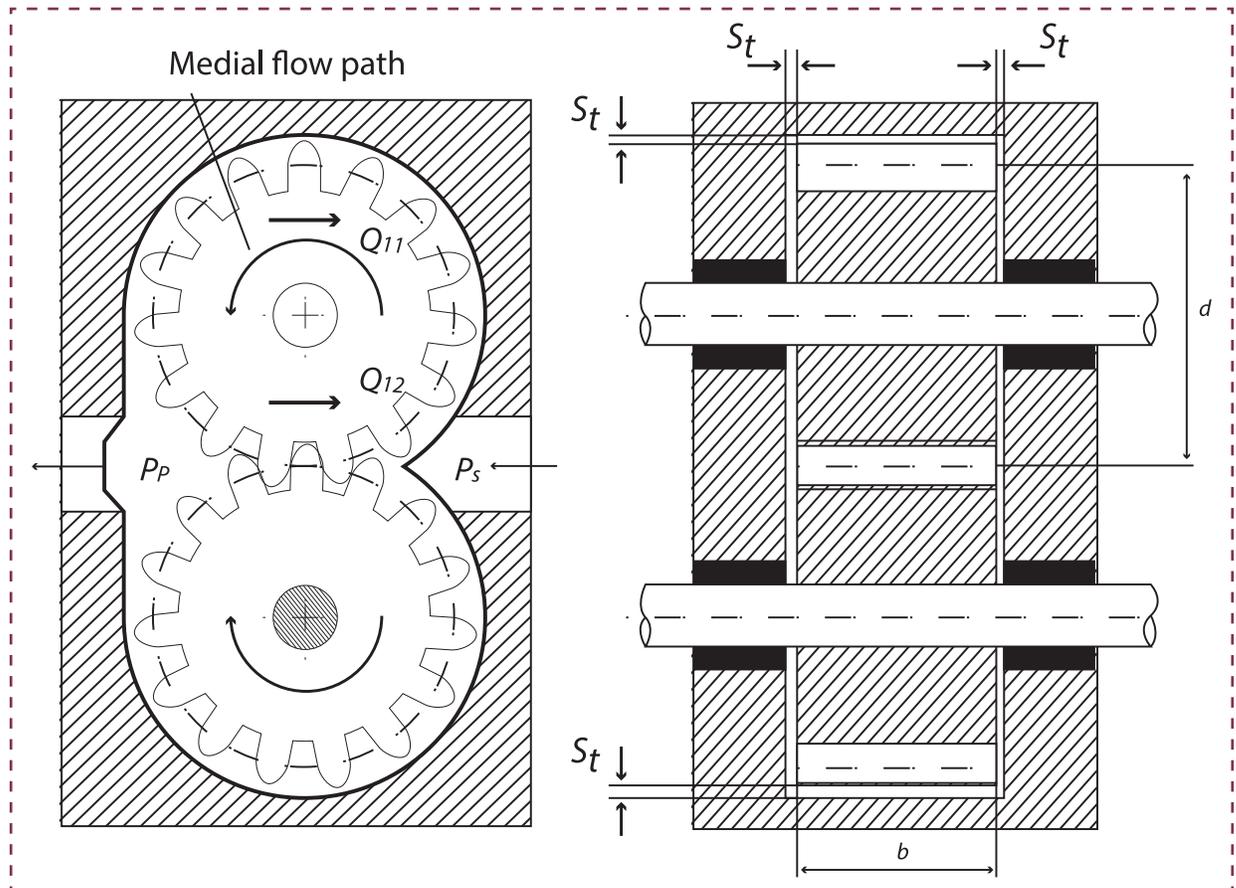
Inicie esta actividad entregando a los estudiantes una bomba de engranes rectos, con el objeto que analicen su condición operacional usando el set de galgas asignados en la actividad anterior.

Es necesario que para esta parte de la sesión explique cómo funciona una bomba de engranes, para ello visite el siguiente video el cual muestra claramente el proceso de funcionamiento del equipo. A modo de recomendación es ideal que durante la reproducción del video lo apoye con una explicación, con el propósito de nutrir lo ejemplificado en este con su experticia, orientándolo al área de mantenimiento. Posteriormente realice una demostración de las mediciones típicas a realizar con las galgas para determinar la condición del equipo, para esta parte apóyese de la hoja de actividad 19.2 la que trata de una ficha técnica donde se anotarán las mediciones de las holguras más relevantes, así como también el diagnóstico del equipo.

Video N° 11 Tuthill - Funcionamiento bombas de engranajes https://www.youtube.com/watch?v=dtNK-_Kqdmk

Por último, la siguiente imagen muestra las holguras que se pueden medir con la galga de espesores. Cabe destacar que en esta imagen no se muestran las mediciones de roscas y perfil dentado, las que se realizan con la galga de roscas y de radio respectivamente.

Figura 14. Holguras relevantes para el análisis de condición de una bomba de engranes rectos



Fuente: Schiffer, Benigni & Jaberg, 2013



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 60 min aproximado

Para finalizar con la sesión realice una ronda de preguntas tratando de rescatar los aspectos más relevantes de las actividades ejecutadas, tome como ejemplo las siguientes preguntas:

- ¿Para qué se utiliza una galga de espesores?
- Según la pregunta anterior ¿Quién me podría decir algunos ejemplos prácticos?
- ¿Cómo se mide con una galga de espesores?
- Según la pregunta anterior ¿es llegar y rescatar una medida? O ¿necesito un documento con las hogueras tipo patrón? ¿Por qué?
- ¿Para qué se utiliza una galga de roscar?
- ¿Qué importancia tiene una galga de roscar en nuestra área?
- ¿Qué tipos de roscas existen? (en este punto puede recordar las características principales de estas)
- ¿Cuándo utilizaron la galga de radios? ¿y para qué?
- ¿Qué importancia tuvo la medición con la galga de radio? (en este punto puede indicar que el perfil dentado tiene un radio especificado por lo que la medición puede mostrar el desgaste de los engranes)

Es recomendable que, a medida que esté realizando esta didáctica, promueva el debate entre los alumnos, intentando que estos estén en constante análisis de la problemática. A su vez es fundamental retroalimentar el estado operacional de los equipos asignados a cada grupo de estudiantes, para ello solicítele a estos que lean y expliquen en que condición está el equipo y cuáles fueron sus criterios para determinar tal respuesta.

MATERIALES

- Set de instrumentos
- Set de probetas
- Proyector
- Computador
- Plumones
- Borrador
- Hoja de actividad N°19.1: Medición y diagnóstico de un conjunto biela – pistón con galgas
- Hoja de actividad N°19.2: Medición y diagnóstico de una bomba de engranes rectos con galgas.
- Video 11 Técnica de Fluidos (2010 Mayo 26) Tuthill - Funcionamiento bombas de engranajes [Archivo de video] Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=dtNK-_Kqdmk

SESIÓN N° 20**DIAGNÓSTICO****APRENDIZAJE ESPERADO**

Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de mantenimiento, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.

DURACIÓN: 6 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

Parta entablando una conversación con los estudiantes referente a los contenidos vistos hasta este momento en la asignatura medición y verificación, con el objetivo de que ellos comprendan que han adquirido una serie de competencias para realizar el diagnóstico a un equipo mecánico o electromecánico. Es importante para esto que usted arme una secuencia de los contenidos tratados, buscando que ellos evidencien el crecimiento escalativo que han presentado hasta ahora.

Es relevante que, a medida que presente el esquema realice una contextualización de cada tema propuesto en él, además de recordar las dinámicas que se trabajaron para abordar cada uno de estos. Por último, cierre esta presentación indicando que el foco de esta sesión es realizar el diagnóstico de algún equipo y que para ello deben manejar todo lo hasta este momento visto, ya sea tanto en el ámbito académico como su actitudes de trabajo.

Recomendaciones Metodológicas:

Es fundamental que cree un ambiente de trabajo grato y de confianza, de tal forma que los estudiantes puedan desenvolverse con libertad durante la sesión, a su vez trabaje en conjunto con ello para resolver las problemáticas abordadas en esta sesión buscando que estos se sientan apoyados y motivados a mejorar.

Anote en la pizarra el objetivo de aprendizaje y recalque la importancia que tiene esta sesión para su formación profesional, a su vez enfatice que el foco de este módulo es diagnosticar y que para ello necesitan una serie de habilidades, las cuales ya se han tratado durante la asignatura medición y verificación.

Es relevante que para apoyar la presentación del módulo defina que es diagnosticar, se recomienda que anterior a definir el término y contextualizarlo, les pregunte a los estudiantes que entienden de este, de tal forma de tomar ideas que ellos plantearon para armar la definición.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Realiza diagnóstico del conjunto mecánico de acuerdo a las mediciones realizadas y las tolerancias entregadas por el fabricante

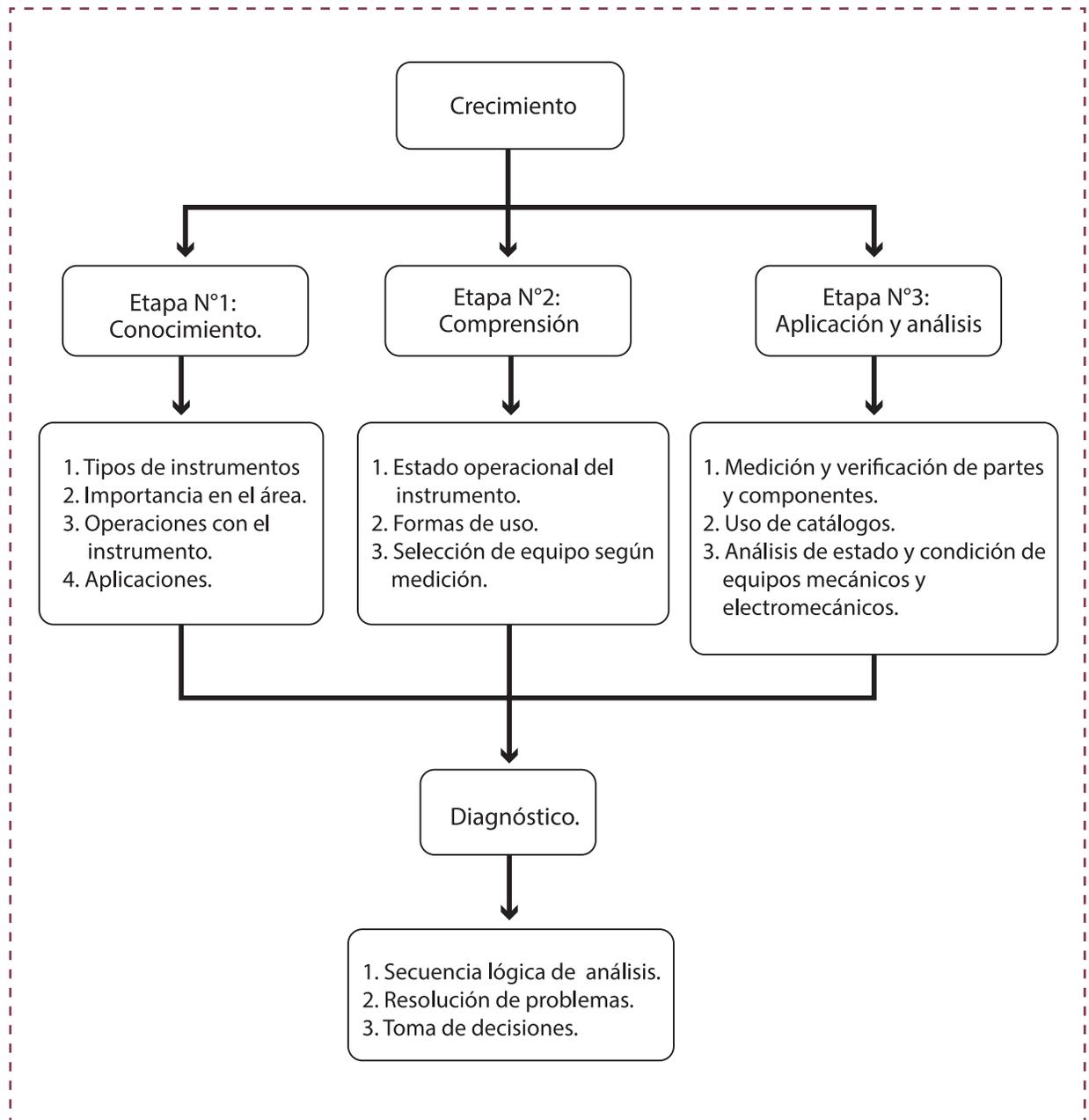


ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 60 minutos aproximado

Inicie esta sesión armando una secuencia de los contenidos tratados, buscando que los alumnos evidencien el crecimiento escalativo que han presentado hasta ahora.

Figura 15. Mapa escalativo.



Fuente: Schiffer, Benigni & Jaberg, 2013

Explique la importancia que tiene el diagnóstico de equipos en el área de mantenimiento y el rol que presentan los instrumentos de medición y verificación en este de tal forma que los estudiantes comprendan que son estos los que nos permiten indicar si un equipo se encuentra operativo o en condiciones de operación, para ello utilice como ejemplo casos típicos tales como desgaste del cuerpo de una bomba, bujes fuera de tolerancias, ajustes defectuosos, etc. Recalcando que para definir estas anomalías de un equipo si o si, se tuvo que realizar una medición o verificación, así como también un contraste de estas con un plano o catálogo del fabricante del equipo. Es recomendable para esta parte del módulo complementarlo con otros instrumentos que nos permiten diagnosticar el estado de un equipo mecánico o electromecánico, como por ejemplo el manómetro, Vacuómetro, caudalímetro, multímetro y Megóhmetro.



ACTIVIDAD - N° 20.1

tiempo 150 minutos aproximado

Parta dividiendo al curso en grupos de cuatro personas y asígneles un equipo del taller para realizar la inspección y diagnóstico. La idea es que ellos realicen un informe técnico y una presentación del desarmen, la revisión de los componentes de este con los diferentes instrumentos que ellos ya conocen, el armado de este y el diagnóstico, esto con el objeto que apliquen todo los tópicos visto hasta este momento, siendo capaces según la problemática que se enfrenten decidir cuál es el instrumento más adecuado y funcional, incluyendo poder analizar dichas mediciones para indicar la condición del equipo. Para esta actividad, apóyese con la hoja de actividad 20.1, la cual explica cómo realizar un informe y la presentación, además de la problemática en cuestión.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 60 min aproximado

Para finalizar con la sesión solicite a cada grupo de trabajo que presente el informe realizado con el propósito de nutrir la sesión con las distintas visuales que presentan los estudiantes de los instrumentos de medición y verificación y su aplicación en el área de mecánica industrial, así como también corregir o fortalecer las habilidades que estos tengan con respecto al tema. Es importante para esto que usted realice una serie de preguntas que promuevan el debate al interior del aula buscando que todos entiendan la importancia de los tópicos trabajados en las actividades.

MATERIALES

- Set de instrumentos.
- Set de probetas
- Proyector
- Computador
- Plumones
- Borrador
- Hoja de actividad N°20.1: Informe y presentación técnica de una inspección y diagnóstico de un equipo

SESIÓN N° 21**REPARACIÓN EQUIPOS MECÁNICOS Y ELECTROMECAÑICOS****APRENDIZAJE ESPERADO**

Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de reparación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.

DURACIÓN: 6 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

Esta sesión tiene como principal objetivo orientar al estudiante a la tercera arista de la medición y verificación, la reparación de equipos, si bien hasta ahora se ha trabajado la asignatura desde el punto de vista de fabricación y mantenimiento, en esta unidad se verá la aplicación que presentan los instrumentos anteriormente vistos en la reparación de equipos mecánicos y electromecánicos. Es fundamental para esto que usted centre sus explicaciones o ejemplos en la temática propuesta.

Recomendaciones Metodológicas:

Realice un esquema donde muestre las tres áreas (fabricación, mantención y reparación) en las que se divide la medición y verificación, buscando evidenciar las diferencias que estas presentan entre sí, así como también las diferentes prestaciones de los instrumentos. Utilice para esto una didáctica de pregunta y respuesta, donde los estudiantes definan las principales características de cada área y comprendan el rol de cada instrumento dentro de estas.

Explique el objetivo de aprendizaje enfatizando que la orientación del módulo estará dada por las aplicaciones que prestan los distintos instrumentos de medición y verificación en la reparación de equipos, a su vez indique los lineamientos y directrices con las que se trabajara en el módulo, evitando problemas posteriores.

Es recomendable siempre generar un ambiente de trabajo motivante y fructífero para los estudiantes.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Mide parámetros fundamentales para la reparación de equipos mecánicos y electromecánicos según manual de operación del instrumento.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 60 minutos aproximado

Parta explicando la importancia que tiene la medición y verificación de parámetros relevantes tales como presión, caudal, intensidad, tensión y resistencia en la reparación de equipos mecánicos y electromecánicos, con el propósito que los estudiantes comprendan los usos que tiene cada instrumento dentro de la reparación de equipos. Es importante para esto que muestre el video donde se ve el uso de una serie de instrumentos complementarios necesarios para la reparación de equipos tales como el manómetro, Vacuómetro, caudalímetro, multímetro y Megóhmetro. Es recomendable que a medida que se reproduzca el video usted complemente la explicación dada en este con su experticia en el área para ello realice una ronda de preguntas, tome como ejemplo las siguientes:

- ¿Para qué se utilizan los instrumentos mencionados en el video?
- ¿Con que instrumento se evidencia la baja presión?
- ¿Qué tipos de fallas se pueden evidenciar con el manómetro?
- ¿para que se utiliza el multímetro en el video?
- ¿Qué anomalías evidencia el ultietro?

Video N° 12 Tutorial de mantenimiento de bombas centrífugas <https://www.youtube.com/watch?v=iiOq0qsTJnM>



ACTIVIDAD - N° 21.1

tiempo 60 minutos aproximado

Comience esta actividad explicando a los estudiantes cómo funciona manómetro, vacuómetro y caudalímetro, puntualizando en el uso que estos presentan en la reparación de equipos. Para ello, es necesario que muestre una imagen de cada uno de esto de tal forma que los estudiantes los reconozcan y que indique las leyes básicas que lo rigen y los tipos de presión existentes.

Por último, haga entrega a cada estudiante de la hoja de actividad 21.1 referente a la función, funcionamiento, características de los manómetros, vacuómetros y caudalímetros, el cual tiene como objetivo que estos puedan medir los parámetros de presión y caudal en un equipo y así poder indicar el estado y condición de este luego de la reparación.



ACTIVIDAD - N° 21.2

tiempo 90 minutos aproximado

Inicie esta actividad explicando qué es y cuáles son las funciones del multímetro y Megóhmetro, para ello muestre el equipo y sus características, si es posible realice una demostración del uso de este en algún equipo del taller, es relevante que durante la demostración los estudiantes tengan un equipo en su poder de tal forma de visualizar las variables que este tiene y concretizar el contenido entregado por usted. Ya para finalizar esta actividad entregue la hoja de actividad 21.2 referente la función, funcionamiento y características del multímetro y Megóhmetro donde el estudiante tendrá que reconocer todas las variables que pueden medir además de cómo usarlo. Es fundamental que durante este proceso usted este constantemente supervisando el desarrollo de la guía, así como también ir complementando esta con algunas definiciones de términos y operaciones.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 60 min aproximado

Para finalizar esta sesión, tome la hoja de actividad 21.1 y 21.2 y realice preguntas dirigidas a los estudiantes relacionadas con está buscando retroalimentar la resolución propuesta por estos, es válido también que realice comparaciones de las respuestas dadas por los estudiantes promoviendo el debate entre estos, tratando de que ellos analicen sus respuestas y definan cuál de estas es la más acertada según la problemática.

MATERIALES

- Set de instrumentos
- Set de probetas
- Proyector
- Computador
- Plumones
- Borrador
- Anexo 21.1: (CLASE 21) Manómetro, Vacuómetro y Caudalímetro
- Anexo 21.2: (CLASE 21) Megóhmetro
- Anexo 21.3: (CLASE 21) Multímetros
- Hoja de actividad N°21.1: Manómetros, vacuómetros y caudalímetros
- Hoja de actividad N°21.2: Multímetro y Megóhmetro
- Video N 12 Corporativo Mejorada (Planta Gdl), (2014 Mayo 7) Tutorial de mantenimiento de bombas centrífugas [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=iiOq0qsTJnM>

SESIÓN N° 22**REPARACIÓN EQUIPOS MECÁNICOS Y ELECTROMECAÓNICOS II****APRENDIZAJE ESPERADO**

Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de reparación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

Esta sesión tiene como foco que el estudiante sea capaz de realizar la inspección de un equipo mecánico o electromecánico a través de los instrumentos anteriormente vistos. De esta forma, durante el módulo, se ejecutarán una serie de actividades persiguen la obtención de esta habilidad en el estudiante. Para esto, exponga claramente el objetivo de aprendizaje y las estrategias pedagógicas que aplicara, con la intención de que los estudiantes logren comprender cuál es su meta y como la lograrán cumplir. Por último, recalque cual es la importancia de la inspección dentro de la reparación de un equipo, de tal manera que los participantes dentro del aula queden claro de la temática del módulo.

Recomendaciones Metodológicas:

Anote en la pizarra el objetivo de aprendizaje de la sesión con distinto tipo de letra o tamaño, intentando subdividir este mismo en las temáticas que se quieren puntualizar, tome como ejemplo lo mostrado a continuación:

Inspecciona el estado operacional de conjuntos mecánicos y electromecánicos de acuerdo a las tolerancias entregadas por el fabricante durante la reparación.

Esto tiene como objetivo generar una dinámica activa con los estudiantes, centrada en los aspectos relevantes del objetivo del módulo, así como también aclarar que es lo que se persigue en esta.

Por último es importante que usted motive constantemente a los estudiantes a mejorar, es por esto que debe guiarlos y comprenderlos, además de apoyarlos en su desarrollo profesional.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Inspecciona el estado operacional de conjuntos mecánicos y electromecánicos de acuerdo a las tolerancias entregadas por el fabricante durante la reparación.

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

Explique la interpretación que se les da a los distintos parámetros vistos en la sesión anterior, esto con el propósito de contextualizar las prestaciones de los instrumentos que miden estas variables en la reparación de un equipo. Es necesario que para esto de ejemplos claros donde el estudiante relacione la lectura del instrumento con el estado operacional del equipo. Tome como ejemplo los siguientes casos:

1. Se tiene una bomba centrífuga cuya presión de salida normal de trabajo es de 3 [bar], si pos reparación se envía a hacer el ensayo de presión y esta marca 2 [bar], ¿Cuál es el estado del equipo?
2. Se tiene un motor eléctrico de intensidad de línea 2 [A], el cual se le cambio los rodamientos del eje rotor, si pos reparación se midió con el multímetro y este marco 3 [A], ¿Cuál es el estado del equipo?
3. Se tiene una fábrica de pintura en la cual la semana pasada los tarros de tres litros marcaban según el testeo 3,02 y esta semana marcaron 2,92, ¿Qué dispositivo me ayudaría a inspeccionar el equipo?

Para que esta parte del módulo, cumpla con su objetivo es importante que usted explique algunos términos y/o funcionamiento de algún equipo en especial tales como bomba centrífuga, tensión eléctrica, resistencia, etc. para esto puede utilizar el anexo Ley de ohm.

**ACTIVIDAD - N° 22.1***tiempo 60 minutos aproximado*

Inicie esta actividad dividiendo al curso en grupos de 4 personas por banco de entrenamiento, posteriormente explique la hoja de actividad 22.1 la cual consiste en medir la presión y el caudal de un sistema hidráulico y/o neumático, para que a continuación anoten el comportamiento de los equipos que en este se presentan, esto con el objeto que el estudiante evidencie que anomalías se presentan en el equipo si este no tiene los parámetros propuestos por el fabricante. Es recomendable que usted acompañe al estudiante durante este proceso con el propósito de complementar dicha actividad con las unidades de fabricación y mantenimiento vistas anteriormente.

Para esto puede dar ejemplos tales como: si el actuador no se mueve y el sistema tiene presión ¿Qué anomalía tiene el actuador? Respuesta: se perdió la tolerancia entre el embolo y la cámara del cilindro; ¿Qué instrumentos podríamos utilizar para medirlo? Respuesta: calibrador vernier y micrómetro. Todo esto en busca de nutrir el aprendizaje de los estudiantes tratando de que estos entiendan que las herramientas son las mismas y solo cambia los usos.

**ACTIVIDAD - N° 22.2***tiempo 60 minutos aproximado*

Comience asignando una máquina del taller con un motor eléctrico, esto con el propósito que los estudiantes inspeccionen el estado operacional del equipo con el multímetro y Megóhmetro, es primordial que, antes de comenzar con la maniobra, explique todas las medidas de seguridad necesarias para el procedimiento de trabajo, además de realizar una pequeña demostración de la actividad a ejecutar. Utilice la hoja de actividad 22.2, la cual trata de las mediciones de tensión de línea, intensidad de línea en marcha con y sin carga y aislamiento eléctrico. Se recomienda que durante el desarrollo de esta actividad acompañe al estudiante con el objeto de responder algunas eventualidades que se darán en la ejecución de la actividad, como por ejemplo que las intensidades de línea son distintas que las nominales del motor, por lo que es bueno que usted oriente al estudiante con respecto al análisis de esta variable.

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

Para cerrar la sesión tome a un grupo de estudiantes y solicite que expliquen cuales fueron los fenómenos que evidenciaron en el banco de entrenamiento cuando no tenía los parámetros recomendados por el fabricante y como complementan esto con la medición y verificación del estado de un equipo. La idea es que los estudiantes al finalizar este proceso logren reconocer que al no presentar las indicaciones del fabricante el equipo no trabajara en sus óptimas condiciones y que los instrumentos de medición son elementos que me permiten prever la condición de este.

MATERIALES

- Set de instrumentos
- Bancos de entrenamiento hidráulico y neumático
- Proyector
- Computador
- Plumones
- Borrador
- Anexo 22.1: Ley de ohm
- Hoja de actividad N°22.1: Análisis y condición de un equipo a través de un manómetro, Vacuómetro o caudalímetros
- Hoja de actividad N°12.2: Análisis y condición de un equipo eléctrico a través de multímetro y Megóhmetro

SESIÓN N° 23**REPARACIÓN EQUIPOS MECÁNICOS Y ELECTROMECÁNICOS III****APRENDIZAJE ESPERADO**

Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de reparación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.

DURACIÓN: 5 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

Salude a los estudiantes y explíqueles que a diferencia de lo ejecutado hasta el momento. En esta sesión verán la parte administrativa, puesto que realizarán órdenes de trabajo o documentos técnicos para poder registrar las medidas y proponer las acciones de reparación del equipo luego de las mediciones ejecutadas. Es fundamental destacar que esta es una parte esencial en la medición y verificación puesto que una buena orden de trabajo transmitirá de buena forma las anomalías o acciones a seguir a los otros participantes del proceso (clientes, otra etapa de fabricación o de reparación).

Recomendaciones Metodológicas:

A través de un diálogo distendido con los estudiantes de a conocer el propósito de la sesión, haciendo especial mención que este módulo no es parte de la operación de medición y verificación pero sí parte importante del proceso de trabajo de este, por lo cual es necesario manejarlo.

Explique a su vez los lineamientos con los cuales se trabajará la sesión, incluyendo las actividades que se abordarán buscando con esto que los estudiantes tengan claridad de cómo se estructurará la sesión.

Es recomendable también que anote en la pizarra el objetivo de aprendizaje y destaque verbalmente aquellos puntos que serán relevantes en el desarrollo del módulo, al igual que genere un ambiente que promueva el trabajo en equipo y el desarrollo profesional de los estudiantes.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Elabora documento técnico donde registra las medidas del equipo a reparar y propone las acciones de reparación tomando en cuenta lo estipulado por el fabricante.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 60 minutos aproximado

Parta explicando que es una orden de trabajo y la importancia que tiene en el proceso de medición y verificación de un equipo mecánico y electromecánico, a su vez indique las ventajas que esta proporciona al proceso, de tal forma que los estudiantes logren comprender porque es tan necesario saber elaborar o confeccionar una. Es recomendable para esta parte de la actividad usted muestre una de tal forma que ellos puedan identificar todas las partes que esta debe poseer para su correcta elaboración y prestación en el proceso. Use como apoyo la presentación en Prezi “partes de una orden de trabajo” (Díaz, 2015) visitada en el link: https://prezi.com/dv_g3nip3y29/partes-de-una-orden-de-trabajo/, año 2018, la cual trae la definición y confección de una orden de trabajo o el portal web Definición ABC; (“Definición de Orden de trabajo”, 2017); link: <https://www.definicionabc.com/general/orden-de-trabajo.php>.



ACTIVIDAD - N° 23.1

tiempo 105 minutos aproximado

Comience explicando cómo confeccionar una orden de trabajo, para ello anote en la pizarra una descripción del proceso de elaboración de tal manera que los estudiantes puedan resolver sin ningún problema la hoja de actividad 23.1 la cual solicita que elaboren un documento (orden de trabajo) donde se logren recopilar los datos de entrada del equipo, las mediciones realizadas en este, el tiempo de trabajo y las acciones de medidas para el correcto funcionamiento del equipo, es importante que durante el desarrollo de la actividad usted supervise el avance de los estudiantes, además de la correcta confección del documento. Se recomienda que les recalque a los estudiantes que el documento debe tener todo lo necesario para su correcta interpretación. Debe mencionar que hasta un niño debe ser capaz de leer y entender lo que en él se quiere expresar y proponer.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 60 min aproximado

Para finalizar, solicite a cada estudiante (o grupo) que presente su orden de trabajo, con la intención de indicar sus aciertos y desaciertos, es relevante que a medida que se realice este proceso ofrezca la palabra a los demás compañeros buscando que estos participen activamente en la retroalimentación, la idea es que al interior del aula todos puedan proponer mejoras, ya que de esta forma se podrá comprender de mejor manera como construir un documento funcional.

MATERIALES

- Set de instrumentos
- Set de probetas
- Proyector
- Computador
- Plumones.
- Borrador
- Hoja de actividad 23.1 Orden de trabajo

SESIÓN N° 24

CONTROL POS REPARACIÓN

APRENDIZAJE ESPERADO

Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de reparación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

Comience saludando cordialmente a los estudiantes y entable una conversación sobre el objetivo de aprendizaje, teniendo principal énfasis a la importancia que tiene el control pos reparación de un equipo mecánico y electromecánico. Para ello es esencial indicar a los estudiantes por qué es tan relevante esta etapa en el área de reparación, es por esto que es necesario que usted explique que luego de una reparación no siempre se logran los resultados indicados por el fabricante, esto debido a que su vida útil se ha ido acortando. Por lo que se debe buscar la condición más óptima de operación del equipo.

Recomendaciones Metodológicas:

Seleccione a un estudiante al azar y solicítele que lea para el curso el nombre y el objetivo de la sesión, posteriormente pregúnteles a sus compañeros ¿Qué creen ellos que harán en este módulo? Y ¿Qué instrumentos utilizarán?, con el propósito de clarificar cuáles serán las didácticas que se trabajarán durante el modulo. Es importante incitar a los estudiantes a proponer sus puntos de vistas ya que esto le dará a la sesión una dinámica de trabajo activo en equipo.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Realiza diagnóstico del conjunto mecánico o electromecánico luego de las mediciones realizadas en la reparación según las tolerancias entregadas por el fabricante.



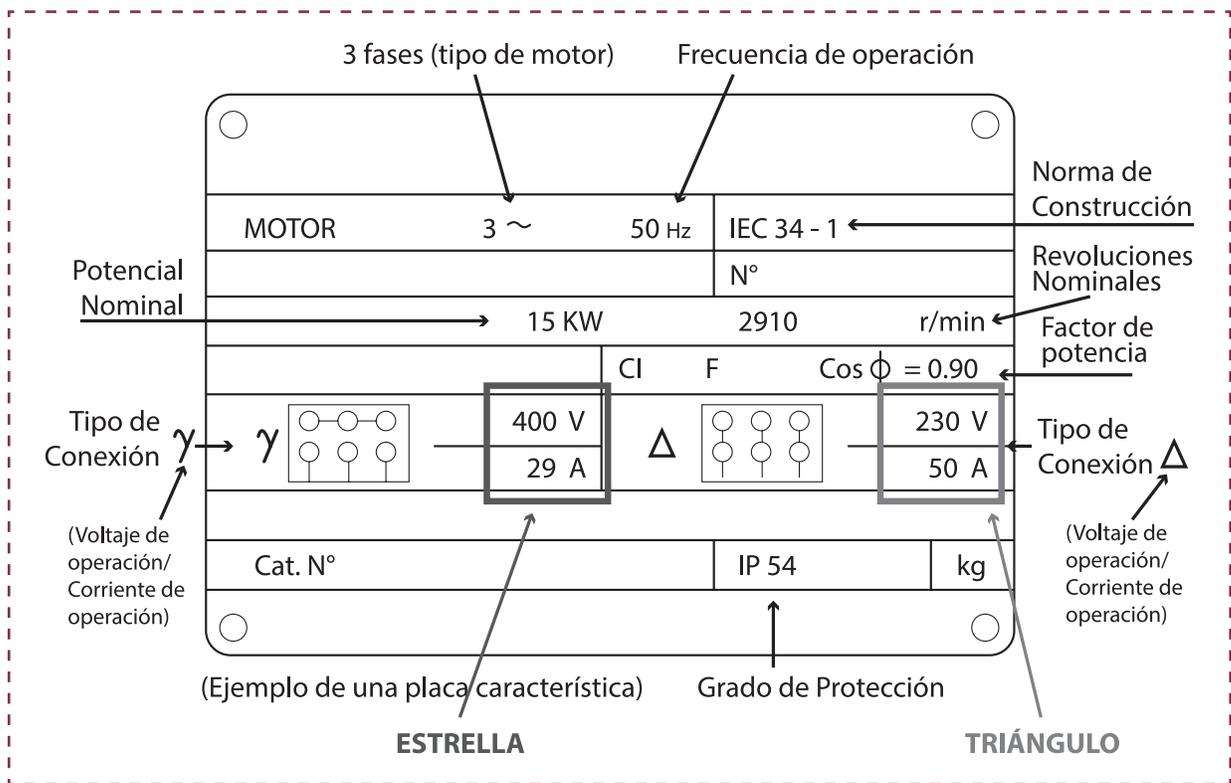
ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 60 minutos aproximado

Comience explicando la importancia que tiene en el área industrial la medición y verificación en el análisis de condición y estado pos reparación de un equipo mecánico y electromecánicos. Para ello, escoja un equipo de los ya mencionado en sesiones anteriores (motor a combustión, motor eléctrico, compresores, bombas, tornos, fresas, etc.) y realice un repaso de los procedimientos correctos para analizar su estado operativo puntualizando en las mediciones de sus parámetros y componentes. Utilice como ejemplo el siguiente procedimiento tipo para un motor eléctrico:

- Mirar la placa característica de equipo y definir sus parámetros nominales. (ver figura 16)

Figura 16. Placa característica con sus parámetros nominales.



Fuente: Mecatrónica, 2013

- Seleccionar el set de instrumentos para realizar el diagnostico pos reparación
- Realizar una inspección visual para identificar holgura, solturas o desalineación de elementos mecánicos.
- Dar partida al equipo y realizar un análisis auditivo del este con el objeto de identificar algún sonido extraño de operación.
- Revisar parámetros y mediciones del equipo con los diferentes instrumentos de medición y verificación tales como galgas, calibrador vernier, micrómetro, goniómetro, multímetro, etc.

Es importante que durante esta explicación y demostración de análisis pos reparación, realice preguntas a los estudiantes motivándolos que participen en la didáctica de clases, esto con el objeto de reforzar los contenidos ya tratados en sesiones anteriores. Utilice como ejemplo las siguientes preguntas:

- Si se tuviera que revisar este equipo ¿Qué es lo primero que harían? (aquí puede reforzar los conceptos preventivos)
- ¿Qué me está indicando estos parámetros? (se puede reforzar las terminologías utilizadas en el área)
- ¿Qué instrumentos utilizarían para medir este parámetro? (con esta pregunta se puede ver si los estudiantes asocian el parámetro con un instrumento de medición y verificación)
- Para esta operación ¿Cuál es el instrumento más adecuado? (aquí el estudiante puede asociar que hay operaciones que pueden ser apoyadas por un instrumento, por ejemplo alinear)
- Si la intensidad de línea es muy alta ¿Qué sucederá en el equipo? (con esta pregunta se puede identificar si el estudiante entiende el impacto e importancia que tiene la correcta medición del parámetro en el equipo)



ACTIVIDAD - N° 24.1

tiempo 60 minutos aproximado

Una vez terminada la actividad de inicio, solicite a los estudiantes que formen grupos de cuatro personas para que a continuación realicen el análisis pos reparación de algún equipo del taller. Es recomendable que sean los mismos equipos asignados en la sesión N°20 y que sea otro grupo de alumnos quienes revisen el trabajo de sus compañeros de tal forma de poder contrastar ambas miradas en el cierre de la sesión. La idea es que los estudiantes realicen el procedimiento de análisis pos reparación entregado en la actividad de inicio, es importante durante este el desarrollo de la actividad, este circulando por los distintos grupos haciendo recomendaciones preventivas y de operación técnica de tal forma que los estudiantes logren el objetivo que se persigue. Para apoyar esta sesión utilice la hoja de actividad 24.1, la cual trae una orden de trabajo donde los estudiantes tendrán que indicar el análisis pos reparación del equipo.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 60 min aproximado

Para finalizar esta sesión, solicite a los estudiantes que lean el diagnóstico o análisis realizado al equipo asignado, con la intención de poder contrastar estos con el informe realizado en la sesión N°20 de tal forma que los estudiantes comprendan luego de una reparación no necesariamente se cumple con los parámetros propuestos por el fabricante, al igual que verificar el estado y condición del equipo pos reparación es una etapa esencial. Con el objeto de generar una didáctica efectiva, es recomendable que usted anote en la pizarra los conceptos claves que hayan indicado estos durante exposición de tal forma de facilitar la comparación y opinión sobre las actividades realizadas.

MATERIALES

- Set de instrumentos.
- Set de probetas
- Proyector.
- Computador.
- Plumones.
- Borrador.
- Hoja de actividad N°24.1: Análisis pos reparación del equipo



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aficionados a la Mecánica. (2014). Estudio del motor: elementos móviles. Aficionadosalamecanica.net. Recuperado de <http://www.aficionadosalamecanica.net/motor-elementos-moviles.htm>
- Calificación de procedimientos y soldadores. (2007). Consultoría en soldaduras y ensayos. Recuperado de <http://consultoria-soldadura.blogspot.cl/2007/12/calificacion.html>
- Del Aguila, R. (2014). Acotación. Portal de Dibujo Técnico. Recuperado de http://dibujo.ramondelaguila.com/?page_id=888&fb_comment_id=10150336937004409_10155307751769409
- De Máquinas y Herramientas. (2012). ¿Cómo se usa el Alesómetro?. De Máquinas y Herramientas. Recuperado de <http://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-de-medicion/alesometro>
- De Máquinas y Herramientas. (2016). ¿Cómo medir e identificar el diámetro de roscas, tornillos, pernos y otras variantes?. De Máquinas y Herramientas. Recuperado de <http://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-manuales/medicion-identificacion-roscas-pernos-tornillos>
- Definición de Orden de trabajo. (2017). Definición ABC. Recuperando de <https://www.definicionabc.com/general/orden-de-trabajo.php>
- Díaz, H. (2015). Partes de una Orden de Trabajo. prezi.com. Recuperado de https://prezi.com/dv_g3nip3y29/partes-de-una-orden-de-trabajo/
- Mecatrónica. (2013). Como leer placa de motor trifásico. Mecanicaelectric.blogspot.cl. Recuperado de <http://mecanicaelectric.blogspot.cl/2013/08/como-leer-placa-de-motor-trifasico.html>
- Ministerio de Educación. (2015). Mecánica industrial Especialidad Sector Metalmecánica Menciones: Mantenimiento Electromecánico Máquinas-Herramientas Matricería (p. 70). Santiago. Recuperado de http://www.curriculumenlineamineduc.cl/605/articles-30013_recurso_18_18.pdf
- Sánchez, C. (2008). EXPLICACION Y COMPROBACION DE LAS PARTES DEL MOTOR. Mundomotordiesel.blogspot.cl. Recuperado de <http://mundomotordiesel.blogspot.cl/2008/07/>
- Sánchez, C. (2008). COMPROBACION EN LAS BIELAS. Mundomotordiesel.blogspot.cl. Recuperado de <http://mundomotordiesel.blogspot.cl/2008/07/comprobacion-en-las-bielas>
- Schiffer, J. & Benigni, Helmut & Jaberg, Helmut. (2013). Development of a novel miniature high-pressure fuel pump with a low specific speed. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part D: Journal of Automobile Engineering. Recuperado de: https://www.researchgate.net/figure/Main-gear-pump-dimensions-and-definition-of-the-face-clearance-s-f-the-tip-clearance-s_fig2_258177787
- Trazoide. (2012). ¿Cómo saber el radio de un arco en una pieza física?. Trazoide.com. Recuperado de <http://trazoide.com/foro/viewtopic.php?t=7168>
- Ticiesmgk. (2015). Acotación. tec2mgk.wordpress. Recuperado de <https://tec2mgk.wordpress.com/2015/12/30/acotacion-2/>

Vásquez, J. (2011). Curso de soldadura smaw (18). Weldermex. Recuperado de <http://weldermex.blogspot.cl/2012/08/curso-de-soldadura-smaw-18.html>

Wikipedia.org. (2013). File:AcotacionTecnico.svg - Wikimedia Commons. Commons.wikimedia.org. Recuperado de <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:AcotacionTecnico.svg>

Zeleny Vázquez, J., & González González, C. (1999). Metrología dimensional. México: McGraw-Hill.



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: 978-956-8336-62-2



@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