

3. Medición y verificación

INTRODUCCIÓN

Este módulo consta de 190 horas pedagógicas y 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, mantenimiento y/o reparación de piezas, componentes y sistemas de equipos industriales electromecánicos, desde ejercicios simples o de baja complejidad hasta aplicaciones reales de alta complejidad.

Se sugiere que las actividades incorporen metodologías de aprendizaje activo, centradas en cada estudiante y en el tratamiento de los Objetivos de Aprendizaje Genéricos. Por esta razón, el desarrollo del módulo está centrado en la resolución de problemas prácticos reales mediante equipamiento usado efectivamente en

la industria, de tal modo que constituyan aprendizajes significativos para todos los módulos siguientes. Es fundamental enfatizar y generar conciencia sobre la importancia de este módulo para los aprendizajes posteriores.

Se recomienda incentivar la colaboración en equipo y el respeto absoluto por la seguridad personal, ya que, como en otros módulos, las actividades requieren la manipulación de una gran variedad de herramientas y equipos riesgosos, por lo que el o la docente debe velar permanentemente por la prevención de riesgos y la seguridad en el trabajo de sus estudiantes.

APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 3 · MEDICIÓN Y VERIFICACIÓN		190 HORAS	TERCERO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p>OA 2 Realizar mediciones y controles de verificación de distintas magnitudes para la ejecución de trabajos de fabricación, mantenimiento y reparación de piezas y partes de conjuntos mecánicos y electromecánicos.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p>1. 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.</p>	<p>1.1 Selecciona el instrumento de medición adecuado para la realización de trabajos de fabricación, considerando sus rangos de medida y precisión.</p>	B	C
	<p>1.2 Calibra o prepara el instrumento de medición, utilizando patrones de control estandarizados para cada instrumento entregado por el fabricante.</p>	B	C
	<p>1.3 Realiza mediciones de magnitudes con el instrumento adecuado a dicho control de verificación, considerando el uso adecuado indicado por el fabricante.</p>	B	C
	<p>1.4 Revisa los valores y rangos esperados del trabajo, de acuerdo a las especificaciones técnicas y tolerancias del conjunto mecánico y electromecánico.</p>	B	C

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p>2. 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.</p>	<p>2.1 Selecciona los instrumentos de medición adecuados para el control dimensional de una pieza o conjunto mecánico o electromecánico, considerando las pautas de mantenimiento del fabricante.</p>	B	C
	<p>2.2 Calibra o prepara el instrumento de medición, utilizando patrones de control estandarizados para cada instrumento entregado por el fabricante.</p>	B	C
	<p>2.3 Realiza control dimensional de las partes y piezas definiendo defectos, de acuerdo a planos o especificaciones técnicas.</p>	B	C
	<p>2.4 Registra la información obtenida del control dimensional de forma adecuada en bitácoras de mantenimiento de los conjuntos mecánicos o electromecánicos, de acuerdo a procedimientos establecidos.</p>	B	C
	<p>2.5 Verifica la coherencia de medidas de partes y piezas, de acuerdo a información registrada en la bitácora y las especificaciones técnicas del producto.</p>	B	C
<p>3. 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.</p>	<p>3.1 Selecciona instrumentos de medición para la reparación de partes y piezas de conjuntos mecánicos y electromecánicos, de acuerdo al tipo de conjunto mecánico.</p>	B	C
	<p>3.2 Calibra o prepara el instrumento de medición, utilizando patrones de control estandarizados para cada instrumento entregado por el fabricante.</p>	B	C
	<p>3.3 Verifica la coherencia de medidas de partes y piezas y sus tolerancias, de acuerdo a la información entregada en su plano de fabricación.</p>	B	C

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Medición y verificación
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Selección de instrumento para realizar control dimensional
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	4 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
1. 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.	1.1 Selecciona el instrumento de medición adecuado para la realización de trabajos de fabricación, considerando sus rangos de medida y precisión.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Docente:

- › Recuerda los aprendizajes trabajados en actividades anteriores por medio de preguntas y respuestas.
- › Organiza al curso en parejas para realizar una actividad de refuerzo.

Estudiantes:

- › En parejas, revisan los contenidos anteriores registrados en sus cuadernos, apuntes y textos guías entregados por su docente.

Recursos:

- › Cuaderno.
- › Apuntes.
- › Textos guías.



DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

EJECUCIÓN	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Presenta la actividad, que consiste en simular un área de control de calidad y verificar las medidas de un producto mecanizado. Para ello, entrega planos de piezas y conjuntos mecánicos. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Leen e interpretan planos, discutiendo cuáles serán los instrumentos más adecuados para realizar la verificación de las medidas del producto de acuerdo a las especificaciones técnicas desprendidas del plano.› Presentan un informe en el cual señalan la selección de cada uno de los instrumentos y las razones para dicha elección, basándose en las especificaciones técnicas desprendidas del plano del producto.
CIERRE	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Junto con sus estudiantes, revisa la información entregada por las parejas.› Organiza al curso para realizar un plenario, en el cual se analizan las respuestas y se comparan con una pauta de resolución del problema, revisando los aciertos y los errores. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Participan del plenario organizado por el o la docente.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Medición y verificación
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Control dimensional
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
2. 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.	2.3 Realiza control dimensional de las partes y piezas, definiendo defectos de acuerdo a planos o especificaciones técnicas.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Docente:

- › Por medio de una presentación en formato digital, expone un nuevo aprendizaje definiendo los objetivos y lo que se espera que los y las estudiantes sepan y sean capaces de hacer al término de la actividad.
- › Pide que los estudiantes se organicen en parejas y tomen apuntes.

Estudiantes:

- › Se organizan en parejas para realizar la actividad y reúnen la información recopilada en sus cuadernos o apuntes.

Recursos:

- › Multimedia.
- › Equipo de oxiacetilénico.
- › Planos.
- › Catálogos y especificaciones técnicas.
- › Apuntes.



DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

EJECUCIÓN	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Entrega instrucciones para llevar a cabo una actividad de juego de roles, en la cual un grupo de estudiantes será el control de calidad de los productos mecanizados por sus compañeros y compañeras en el taller. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Se organizan de acuerdo al producto a controlar dimensionalmente, para lo cual recopilan la información técnica desprendida de los planos del producto.› Preparan la lista de instrumentos y los reúnen para verificar calibración, de acuerdo a los patrones de medida establecidos en especificaciones técnicas.› Controlan dimensionalmente las piezas y elaboran una lista de las dudas producidas durante el proceso.› Elaboran una lista de problemas recopilados en el control dimensional del producto, definiendo hipótesis del porqué existieron errores (mala lectura, suciedad, etc.).› Redactan un informe técnico, en el cual declaran cuáles fueron los errores y cuáles serán los remediales aplicados para solucionar la calidad en la medición.
CIERRE	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Revisa, junto con el curso, la información entregada por las parejas.› Organiza al curso para realizar un plenario, en el cual se analizan las respuestas y se comparan con una pauta de resolución del problema, revisando los aciertos y errores. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Participan del plenario organizado por el o la docente.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Medición y verificación	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<p>2. 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.</p>	<p>2.3 Realiza control dimensional de las partes y piezas, definiendo defectos de acuerdo a planos o especificaciones técnicas.</p>	<p>B Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p>	<p>C Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p>

Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS		
<p>Actividad de evaluación (teórica-práctica):</p> <p>Ejercicio práctico de control dimensional de los productos mecanizados, de acuerdo a la pauta de trabajo, registrando el desempeño en pauta de cortejo.</p> <p>Los y las estudiantes aplican las especificaciones técnicas en la lectura de planos e instrumentos de medición, y explican el proceso realizado de manera oral y escrita.</p>	Pauta de cortejo:		
	CRITERIOS DE EVALUACIÓN (100%)	SÍ	NO
	Aplica debidamente las normas de seguridad.		
	Comunica claramente los procedimientos a llevar a cabo y los resultados de su trabajo.		
	Demuestra prolijidad en su trabajo.		
	Cumple con los plazos establecidos.		
	Aplica la información requerida.		
	Maneja adecuadamente equipos y herramientas.		
	Demuestra respeto por su trabajo y por el de sus compañeros y compañeras.		
Observaciones:			

BIBLIOGRAFÍA

Creus, A. (2011). *Instrumentación industrial*. Barcelona: Marcombo.

Creus, A. (2009). *Instrumentos industriales, su ajuste y calibración*. Barcelona: Marcombo.

Escamilla, A. (2009). *Metrología y sus aplicaciones*. Ciudad de México: Patria.

Gómez, S. (2012). *Verificación de productos: Metrología, ensayos y control de procesos*. Barcelona: Ceysa.

Krar, F., Amand, E. y Oswald, W. (1985). *Operación de máquinas herramientas*. Medellín: McGraw-Hill Interamericana.

Ramírez, M., Flores, A. (2002). *Metrología y Normalización*. Ciudad de México: Instituto Politécnico Nacional.

Sánchez, A. M. (1999). *Fundamentos de metrología*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.