

4. Mecanizado de partes y piezas metálicas

INTRODUCCIÓN

En este módulo de 228 horas se busca que las y los estudiantes efectúen las operaciones de corte, taladrado, roscado, aserrado, plegado, doblado y enderezado de partes y piezas mecánicas.

Así, se espera que aprendan cómo se obtiene el acero y cuáles son sus características físicas y químicas, además de sus formas comerciales. También se pretende que logren planificar el mecanizado y el conformado de piezas y partes de estructuras metálicas, siguiendo las indicaciones de los planos, las especificaciones técnicas y catálogos de máquinas y equipos. Esto implica que deben ser capaces de elaborar una lista de las piezas a trabajar, especificando el tipo de material, las formas y las tolerancias esperadas; determinar cuál es el proceso más adecuado para mecanizar y dar forma a las piezas y partes; asignar los tiempos requeridos guiándose por los planos y las especificaciones técnicas del proyecto, por las características del material y por las máquinas y las herramientas que se usarán; y elaborar el informe técnico respectivo.

Además, se busca que logren preparar y poner a punto el equipo de corte mecánico y térmico, eligiendo las herramientas y máquinas para el taladrado, esmerilado, aserrado, plegado, cilindrado, doblado y forjadura en chapas, perfiles y tubos; verificar que el lugar de trabajo cuente con las medidas básicas que exigen las normas de higiene, seguridad y medioambiente; y ejecutar el mecanizado y conformado de chapas, perfiles y tubos, operando las máquinas y herramientas de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto y previniendo situaciones de riesgo. Asimismo, se espera que sean capaces de verificar que las piezas obtenidas tengan las dimensiones y la calidad de acabado requerida, y de elaborar un informe técnico sobre el trabajo realizado, en el que detallan los problemas encontrados, sus causas y las soluciones aplicadas.

APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 4 · MECANIZADO DE PARTES Y PIEZAS METÁLICAS		228 HORAS	TERCERO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJES DE LA ESPECIALIDAD			
<p>OA 4 Mecanizar y conformar partes, piezas y estructuras de construcciones metálicas de menor tamaño, con máquinas y herramientas, incluyendo taladrado, esmerilado, aserrado, plegado, cilindrado, doblado y forjadura, de acuerdo a los planos y a las especificaciones técnicas.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p>1. Programa con apoyo de las TIC el mecanizado y conformado de partes y piezas, y prepara las herramientas, las máquinas y los equipos a utilizar, estableciendo el tiempo a emplear en cada una de las actividades, según los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.</p>	<p>1.1 Elabora, en formato digital, un listado de mecanizado y conformado de todas las partes y piezas de una estructura metálica, en el que señala el tipo de material, las herramientas, las máquinas y los equipos, además de las formas y las tolerancias, de acuerdo a la simbología de los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.</p>	B	C H
	<p>1.2 Determina el proceso de mecanizado y conformado de piezas y partes asignando el tiempo de cada actividad, de acuerdo a los planos, las especificaciones técnicas del proyecto, las características del material y las máquinas y herramientas a utilizar.</p>	B	C
	<p>1.3 Selecciona e instala el equipo más adecuado de corte mecánico o térmico a utilizar, de acuerdo a las características del material, la calidad de trabajo, el tiempo y las normas de seguridad.</p>	C	K
	<p>1.4 Selecciona las herramientas y las máquinas para el taladrado, esmerilado, aserrado, plegado, cilindrado, doblado y forjadura más adecuada y conveniente, según las normas de calidad, las especificaciones técnicas y las características del material.</p>	B	C

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
	<p>1.5 Verifica que el lugar de trabajo cuente con las medidas básicas que exigen las normas de higiene, seguridad y medioambiente, y elabora un informe digital al respecto según el formato solicitado.</p>	<p>I K</p>
	<p>1.6 Elabora un informe digital de programación del proceso de mecanizado y conformado de partes y piezas metálicas, de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto, en el que detalla las máquinas, las herramientas y los equipos a utilizar y las normas de seguridad correspondientes.</p>	<p>C H K</p>
<p>2. Ejecuta el mecanizado y conformado de chapas, perfiles y tubos de acuerdo a estándares de calidad según las normas, operando las máquinas y herramientas de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto, previniendo situaciones de riesgo y cumpliendo con los plazos establecidos.</p>	<p>2.1 Comprueba que el trazado de partes y piezas para el mecanizado y conformado esté de acuerdo a los planos, las especificaciones técnicas del proyecto, la calidad de los estándares exigidos y elabora un informe digital al respecto.</p>	<p>B C I</p>
	<p>2.2 Realiza el corte, mecanizado y conformado de partes y piezas metálicas de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto, utilizando la máquina y las herramientas apropiadas y el equipo de protección personal, según las normas de seguridad y estándares de calidad.</p>	<p>B C K</p>
	<p>2.3 Examina que las piezas obtenidas tengan la calidad de acabado requerida por los estándares de calidad y que sus dimensiones sean acorde a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto, y redacta un informe digital al respecto.</p>	<p>B C H</p>
	<p>2.4 Elabora un informe digital del trabajo realizado, en el que señala los tiempos, los materiales, las herramientas y los equipos utilizados; los procedimientos de mecanizado y conformado de partes y piezas metálicas aplicados; y las causas y soluciones de los problemas encontrados, de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.</p>	<p>B C H</p>

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Mecanizado de partes y piezas metálicas
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Listado de mecanizados, sus herramientas y equipos
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>1. Programa con apoyo de las TIC el mecanizado y conformado de partes y piezas, y prepara las herramientas, las máquinas y los equipos a utilizar, estableciendo el tiempo a emplear en cada una de las actividades, según los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.</p>	<p>1.1 Elabora, en formato digital, un listado de mecanizado y conformado de todas las partes y piezas de una estructura metálica, en el que señala el tipo de material, las herramientas, las máquinas y los equipos, además de las formas y las tolerancias, de acuerdo a la simbología de los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Texto guía
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
<p>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</p>	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Crea una guía con los tipos de mecanizado y las herramientas y los equipos que se utilizan en ellos, sin detallar los nombres y las funciones, para que las y los estudiantes puedan rescatar aprendizajes previos o experiencias personales. › Incluye, además, las normas de seguridad en el uso de las máquinas y el impacto ambiental asociado a estas. › Prepara un set de herramientas y equipos de mecanizado en el taller para ser manipulado por sus estudiantes. › Prepara una guía de páginas web en las que sus estudiantes pueden investigar los tipos de mecanizado, las herramientas y los equipos que se utilizan en ellos y las normas de seguridad que se deben considerar al usarlos. <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Papel. › Taller. › Set de herramientas y equipos para el mecanizado. › Sala de computación con internet.

4.

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 las instrucciones para trabajar la guía› Da las instrucciones para manipular las herramientas y equipos y así realizar una simulación.› Da las instrucciones para trabajar en la sala de computación. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› En parejas, leen y contestan las preguntas de la guía, y, basándose en sus experiencias o aprendizajes previos, nombran y especifican las funciones de las herramientas y equipos que aparecen en esta.› Visitan el taller, manipulan las herramientas, equipos e instrumentos y realizan una simulación de uso sin encender las máquinas. Analizan los nombres entregados, sus funciones y uso.› Asisten al laboratorio de computación, ingresan a las páginas web sugeridas e investigan los tipos de mecanizado y el nombre de las herramientas y los equipos que se utilizan en ellos, las formas de usarlos y sus funciones. Rectifican la guía si fuese necesario.
CIERRE	<p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Participan en el plenario conducido por el o la docente, reflexionando sobre la importancia de realizar un listado de mecanizado riguroso. <p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› En plenario, invita a sus estudiantes a realizar una síntesis de lo abordado en la clase, en el que intenciona una reflexión sobre la relevancia de realizar el listado del mecanizado.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Mecanizado de partes y piezas metálicas
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Comprobación de trazado
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>2. Ejecuta el mecanizado y conformado de chapas, perfiles y tubos de acuerdo a estándares de calidad según las normas, operando las máquinas y herramientas de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto, previniendo situaciones de riesgo y cumpliendo con los plazos establecidos.</p>	<p>2.1 Comprueba que el trazado de partes y piezas para el mecanizado y conformado esté de acuerdo a los planos, las especificaciones técnicas del proyecto, la calidad de los estándares exigidos y elabora un informe digital al respecto.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

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:

- › Prepara una presentación digital o un video en el que se muestre la comprobación de los trazados, y marcados de partes y piezas (como las perforaciones de planchas y perfiles metálicos), según los planos y especificaciones técnicas.
- › Define los aprendizajes previos que requieren sus estudiantes para desarrollar la actividad.
- › Dispone el taller con máquinas, herramientas, instrumentos de medición, elementos de protección personal, planos y especificaciones técnicas y materiales (planchas y perfiles metálicos).

Recursos:

- › Computador.
- › Proyector.
- › Taladros eléctricos de sobremesa o de pedestal.
- › Huincha de medir.
- › Martillo.
- › Rayador.
- › Punto de marcar brocas.
- › Tornillo mecánico.
- › Diferentes perfiles y planchas metálicas.
- › Especificaciones técnicas.

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">› Expone la presentación digital o video preparado y, posteriormente, formula preguntas para rescatar aprendizajes previos o experiencias personales de sus estudiantes.› Corrige la información entregada por sus estudiantes.› Realiza una demostración, paso a paso, de la comprobación del trazado, punteados o marcaciones de las perforaciones en perfiles y planchas metálicas, según las indicaciones de los planos y especificaciones técnicas.› Corrige en forma inmediata a sus estudiantes si detecta algún error en la comprobación de los trazados y marcados de las perforaciones. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Observan el video y anotan las ideas principales de este.› Responden las preguntas relacionadas con sus aprendizajes previos y toman nota de los conceptos que deben manejar, las actitudes que deben adoptar y las normas de prevención de riesgos que deben considerar.› Prestan atención a las demostraciones de su docente y formulan preguntas de inmediato a las dudas que se les presenten. Registran las respuestas recibidas.› Con planos y especificaciones técnicas en mano, revisan los trazados de partes y piezas, y los marcados o punteados de las perforaciones en planchas o perfiles metálicos.› Entregan por escrito los problemas detectados en los trazados, punteados o marcaciones de las perforaciones y señalan las posibles soluciones.› Explican y argumentan el proceso que siguieron para detectar los problemas.› Repiten el proceso con otras planchas y perfiles hasta que no cometen errores en la detección de fallas.
CIERRE	<ul style="list-style-type: none">› Solicita a sus estudiantes que presenten un informe escrito en el que expliquen y argumenten el proceso de comprobación del trazado de partes, piezas y marcado de perforaciones, además de señalar los errores encontrados y cómo corregirlos e indicar las medidas de seguridad aplicadas.› Corrige los errores y destaca los aciertos de sus estudiantes.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	Mecanizado de partes y piezas metálicas	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p>2. Ejecuta el mecanizado y conformado de chapas, perfiles y tubos de acuerdo a estándares de calidad según las normas, operando las máquinas y herramientas de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto, previniendo situaciones de riesgo y cumpliendo con los plazos establecidos.</p>	<p>2.1 Comprueba que el trazado de partes y piezas para el mecanizado y conformado esté de acuerdo a los planos, las especificaciones técnicas del proyecto, la calidad de los estándares exigidos y elabora un informe digital al respecto.</p>	<p>A Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los interlocutores.</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> <p>K Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>

4.

Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Ejercicio práctico en el que los y las estudiantes revisan los trazados de partes y piezas, y los marcados o punteados de las perforaciones en planchas o perfiles metálicos. Además, aplican las normas de seguridad, la información de los planos y las especificaciones técnicas y explican el proceso realizado de forma oral y escrita, entregando posibles soluciones a los problemas detectados.</p>	<p>Escala de valor o apreciación sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Aplicación de normas de seguridad. › Aplicación de normas ambientales. › Comunicación clara en forma verbal y escrita. › Trabajo prolijo. › Cumplimiento de los plazos establecidos. › Aplicación de la información. › Uso adecuado de los instrumentos y las herramientas. › Respeto por las normas de comportamiento. › Trazado según los planos y las normas. › Punteado o marcado de piezas. › Aprovechamiento del material.

Ejemplo de escala de apreciación

INDICADORES	CONCEPTOS			
	MUY BIEN	BIEN	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Aplicación de normas de seguridad.				
Aplicación de normas ambientales.				
Comunicación clara en forma verbal y escrita.				
Trabajo prolijo.				
Cumplimiento de los plazos establecidos.				
Aplicación de la información.				
Uso adecuado de las máquinas y las herramientas.				
Respeto por las normas de comportamiento.				
Trazado según los planos y las normas.				
Punteado o marcado de piezas.				
Aprovechamiento del material.				

BIBLIOGRAFÍA

Díaz, E. (2010). *Tratado de trazados y desarrollos de calderería*. Barcelona: Marcombo.

Díaz, E. (2011). *Manual del calderero*. Barcelona: Marcombo.

Gerling, H. (2000). *Alrededor de las máquinas-herramienta*. Barcelona: Reverté.

Gustin, E. (1980). *Estructuras metálicas*. Barcelona: Editores Técnicos Asociados.

Larburu, N. (1990). *Calderería técnica*. Madrid: Ediciones Paraninfo.

Lobjois, Ch. (2004). *Conformado de piezas: técnicas, equipos y aplicaciones*. Barcelona: CEAC.

Nonnast, R. (2008). *El proyectista de estructuras metálicas. Tomo 1*. Madrid: Ediciones Paraninfo.

Olave, A. (2007). *Manual práctico de desarrollos de calderería*. Barcelona: CEAC.

Sitios web recomendados

Normas de seguridad del sector metalmecánico:
http://www.paritarios.cl/leyes/leg_normas_chilenas.htm

Reglamento sobre manejo de residuos peligrosos:
<http://www.respel.cl/ResiduosPeligrosos/index.php/residuos-no-peligrosos>

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en marzo de 2015).