

2. Fabricación de moldes

INTRODUCCIÓN

Este módulo consta de 190 horas pedagógicas y tiene como propósito que los y las estudiantes de cuarto medio de la especialidad de Mecánica Industrial mención Matricería desarrollen las competencias necesarias para fabricar moldes y que se puedan desempeñar en empresas productivas dedicadas a la fabricación de productos en metal y plástico.

Al finalizar el módulo, se busca que los y las estudiantes estén capacitados y capacitadas para determinar los parámetros de los procesos de mecanizado de piezas unitarias, y de las partes y piezas de moldes. También se espera que se familiaricen con la preparación y programación de máquinas y sistemas para efectuar el mecanizado, que sean capaces de aplicar técnicas de desmontaje y montaje, mecanización de partes y piezas de moldes, y que logren comprobar las características de los productos.

Se sugiere que las actividades incorporen metodologías de aprendizaje activo, centradas en cada estudiante y en el tratamiento de los Objetivos de Aprendizaje Genéricos. Las clases teóricas contemplan exposición de

los temas que incluye el Plan de Estudio, desarrollo de trabajos grupales, análisis de casos e investigaciones, con lo cual se busca que el o la estudiante se relacione conceptualmente con los contenidos. En las clases prácticas, el o la docente actuará como facilitador en las actividades grupales de laboratorio, aclarará dudas y profundizará en algunos tópicos asociados con la aplicación de conocimientos. Cada docente debe planificar las actividades del taller según los recursos disponibles. Es fundamental enfatizar y generar conciencia sobre el vínculo con otros módulos.

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 2 · FABRICACIÓN DE MOLDES		190 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
OA 2 Elaborar, montar y desmontar moldes de inyección de diversos materiales en máquinas y equipos industriales, de acuerdo a las especificidades del modelo y de la máquina.			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
1. Diseña moldes de inyección para diversos materiales, de acuerdo a las especificaciones del modelo y de la máquina.	1.1 Representa en un plano las partes y piezas de un molde, vistas y posiciones de los ensamblajes, respetando las especificaciones técnicas del modelo.	B	C H
	1.2 Determina el tipo de material necesario para la fabricación de un molde de inyección, considerando las exigencias de la pieza a fabricar.	B	
	1.3 Verifica que el diseño del molde esté en coherencia con las especificaciones técnicas del material a inyectar, considerando normas técnicas de matricería.	B	

2.

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p>2. Elabora molde de inyección plástica a través de máquinas y herramientas, dimensionando de acuerdo al diseño, respetando las especificaciones técnicas y las normas de seguridad en matricería.</p>	<p>2.1 Prepara materiales y máquinas necesarias para la fabricación de las partes y piezas de un molde, considerando las especificaciones técnicas del plano de diseño.</p>	<p>B C</p>
	<p>2.2 Ejecuta procesos de mecanizado de las partes de un molde, considerando las especificaciones técnicas de su plano de diseño y normas de matricería.</p>	<p>B C D</p>
	<p>2.3 Ensambla las partes y piezas de un molde de inyección de forma precisa, de acuerdo a lo establecido en sus planos de fabricación.</p>	<p>B C D</p>
	<p>2.4 Verifica el material inyectado en el molde, evaluando problemas de aire ocluido, planos de unión defectuosos y canales de estrangulación no apropiados, de acuerdo a especificaciones técnicas y normas de seguridad en matricería.</p>	<p>B C</p>
<p>3. Monta y desmonta moldes de inyección en máquinas y equipos industriales, de acuerdo a las especificidades del modelo y de la máquina.</p>	<p>3.1 Selecciona las herramientas e instrumentos para realizar el montaje y desmontaje de moldes de inyección, considerando la optimización de los tiempos y costos, de acuerdo a las especificaciones técnicas de la pieza a fabricar.</p>	<p>B C</p>
	<p>3.2 Ensambla y ajusta los componentes de una matriz en cuerpos fijos y móviles adecuados a su tamaño, respetando paralelismo entre sus caras y perpendicularidad entre columnas y base, considerando las normas de matricería.</p>	<p>B C D</p>
	<p>3.3 Monta y desmonta cuerpo fijo y móvil de molde en prensa de inyección, respetando paralelismo de los planos de cierre, considerando las especificaciones técnicas de la pieza a fabricar.</p>	<p>B C D K</p>
	<p>3.4 Ajusta presión de cierre, tiempo de curado, sistema de votadores en la máquina inyectora, de acuerdo a especificaciones técnicas de la pieza a fabricar.</p>	<p>B C K</p>
	<p>3.5 Comprueba la calidad del montaje a partir de la fabricación de un producto, considerando temperatura tornillo extrusor y tiempos de curado de la pieza, de acuerdo a las especificaciones técnicas de la máquina.</p>	<p>B C D</p>

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Fabricación de moldes
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Moldes de inyección
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	4 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
1. Diseña moldes de inyección para diversos materiales de acuerdo a las especificaciones del modelo y de la máquina.	1.2 Determina el tipo de material necesario para la fabricación de un molde de inyección, considerando las exigencias impuestas a la pieza a fabricar.
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:

- › Realiza una introducción general sobre los moldes de inyección de plásticos.
- › Motiva y crea un ambiente de participación, en el cual resuelve dudas y retroalimenta sobre el diseño, la construcción, las medidas de seguridad e higiene personal.

Estudiantes:

- › Escuchan la explicación del o la docente, toman notas y formulan preguntas para aclarar dudas.

Recursos:

- › Multimedia.
- › Planos.
- › Catálogos y especificaciones técnicas.
- › Guía de trabajo.



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">› Con apoyo de una presentación digital, describe los conceptos básicos del funcionamiento y las características más significativas de los componentes de un molde de inyección.› Explica aspectos técnicos y constructivos de un molde de inyección, con el fin de realizar el diseño de conjuntos y subconjuntos.› Junto con sus estudiantes, analiza e interpreta un plano, identificando el tipo de material a utilizar y verificando las especificaciones correspondientes a un molde de inyección.› Hace entrega de una guía de trabajo.› Observa con una pauta de cotejo el desempeño de sus estudiantes. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Desarrollan la guía de trabajo y toman apuntes de la actividad propuesta.› Aplican los conceptos y las normas de las especificaciones técnicas para ubicar los elementos constructivos de un molde en relación con el diseño de fabricación del mismo, realizando las pruebas pertinentes.
CIERRE	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Entrega una pauta de autoevaluación, solicitando a sus estudiantes total honestidad en la aplicación.› Realiza una retroalimentación de la actividad. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Se autoevalúan a partir de una pauta.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Fabricación de moldes
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Montaje de matriz en prensa hidráulica
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
3. Monta y desmonta moldes de inyección en máquinas y equipos industriales, de acuerdo a las especificidades del modelo y de la máquina.	3.3 Monta y desmonta cuerpo fijo y móvil de molde en prensa de inyección, respetando paralelismo de los planos de cierre, considerando las especificaciones técnicas de la pieza a fabricar. 3.4 Ajusta presión de cierre, tiempo de curado, sistema de votadores en la máquina inyectora, de acuerdo a especificaciones técnicas de la pieza a fabricar.
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:

- › Presenta, mediante una charla y con apoyo de video, la forma de realizar el montaje del molde en una máquina inyectora o extrusionadora, respetando las normas de seguridad.
- › Prepara la máquina inyectora y verifica el funcionamiento y estado de los sistemas de seguridad de la máquina.

Estudiantes:

- › Escuchan la explicación del o la docente, toman notas y formulan preguntas para aclarar dudas.

Recursos:

- › Multimedia.
- › Máquina inyectora.
- › Molde de inyección.
- › Catálogos y especificaciones técnicas.
- › Pauta de trabajo.
- › Pauta de cotejo.

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">› En el taller y frente a la inyectora de plásticos, señala las precauciones que se deben tener antes de manipular dicha máquina, por ejemplo desenergizar para su manipulación, verificar el correcto funcionamiento de los sensores de seguridad (ya sea en compuerta o en prensa), revisar los niveles de aceite, entre otras.› Hace una demostración del funcionamiento de la inyectora, regulando la apertura y cierre de la máquina, ciclos de moldeo, temperatura, tiempos de enfriamiento, etc.› Organiza al curso en grupos de no más de cuatro estudiantes, quienes deben preparar la inyectora para realizar el montaje del molde, regulando todos los parámetros establecidos en la pauta de trabajo y asegurando la sujeción de los elementos, de acuerdo a las instrucciones entregadas en la pauta de trabajo.› Observa con una pauta de cotejo el desempeño de sus estudiantes y, posteriormente, retroalimenta. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Realizan el montaje del molde en la inyectora, por medio de bridas de amarre u otro elemento de sujeción, de acuerdo a la pauta de trabajo entregada, aplicando en todo momento las normas de seguridad establecidas.
CIERRE	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Solicita a sus estudiantes que expliquen y argumenten por escrito el proceso de montaje y ajuste del molde en la máquina inyectora, así como las medidas de seguridad aplicadas.› Corrige errores y retroalimenta con respecto a la actividad. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Redactan un informe sobre el trabajo realizado.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Fabricación de moldes	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<p>3. Monta y desmonta moldes de inyección en máquinas y equipos industriales, de acuerdo a las especificidades del modelo y de la máquina.</p>	<p>3.3 Monta y desmonta cuerpo fijo y móvil de molde en prensa de inyección, respetando paralelismo de los planos de cierre, considerando las especificaciones técnicas de la pieza a fabricar.</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>	
	<p>3.4 Ajusta presión de cierre, tiempo de curado, sistema de votadores en la máquina inyectora, de acuerdo a especificaciones técnicas de la pieza a fabricar.</p>		

Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad de evaluación:</p> <p>Ejercicio práctico en montaje de un molde de inyección de plástico en una máquina inyectora, regulando las presiones de trabajo y verificando la correcta sujeción del molde.</p> <p>Estudiantes aplican las normas de seguridad, la información de catálogo, los planos, las especificaciones técnicas y explican el proceso realizado de manera oral y escrita.</p>	<p>Indicadores de escala de valor o apreciación:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Aplicación de normas de seguridad. › Comunicación clara tanto verbal como escrita. › Trabajo prolijo. › Cumplimiento de plazos establecidos. › Aplicación de la información. › Manejo del equipo y herramienta. › Respeto por las normas de comportamiento. <p>Prueba de conocimiento escrita sobre el proceso de moldeo por inyección, partes de un molde y de una máquina inyectora.</p>

2.

Ejemplo de escala de apreciación

INDICADORES	CONCEPTOS			
	MUY BIEN	BIEN	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Aplicación de normas de seguridad.				
Aplicación de normas ambientales.				
Comunicación clara tanto verbal como escrita.				
Trabajo prolijo.				
Cumplimiento de plazos establecidos.				
Aplicación de la información.				
Uso de máquina y herramientas.				
Respeto de normas de comportamiento.				

BIBLIOGRAFÍA

Bodini, G. y Bañuelos, H. (1997). *Moldes y máquinas de inyección para la transformación de plásticos*. Ciudad de México: McGraw-Hill.

Camarero, J. y Martínez, A. (2003). *Matrices, moldes y utillajes: Matricería, moldes, utillajes, forja, inyección de plásticos*. Madrid: Cie Dossat 2000.

Ferré, R. (1999). *Fabricación asistida por computador-CAM*. Ciudad de México: Alfaomega.

Gastrow, H. (1998). *Moldes de inyección para plásticos: En 100 casos prácticos*. Barcelona: Plastic Comunicación.

Gerling, H. (2000). *Alrededor de las máquinas-herramienta. Máquinas-herramientas para arranque de viruta y herramientas: Medición y calibrado*. Barcelona: Reverté.

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

González, J. (1986). *El control numérico y la programación manual de las máquinas-herramienta con control numérico*. Bilbao: Urmo.

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

Laguna, O. (1978). *Manual de moldes para inyección de termoplásticos*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto de Plásticos y Caucho.

Menges, G., Mohren, G. y Asensi, L. (1975). *Moldes para inyección de plásticos*. Barcelona: Gustavo Gili.