



**FICHAS PEDAGÓGICAS PARA LA PRIORIZACIÓN CURRICULAR**  
**Formación Diferenciada Técnico-Profesional - Especialidad**

# **Mecánica**

# **Industrial**

Unidad de Currículum y Evaluación

Junio 2020

El Propósito de estas fichas pedagógicas es relevar estrategias didácticas pertinentes para abordar los objetivos de la Priorización Curricular. A su vez, ser una guía que propone actividades, recursos y evaluaciones seleccionadas, principalmente del Programa de Estudio, y otros recursos disponibles en la página web de currículum nacional. Se ofrece al docente como una ayuda para realizar su labor de enseñanza, que sirva de guía para la planificación y organización de los objetivos de acuerdo con el tiempo disponible y las particularidades de su contexto escolar.

Al igual que la Priorización Curricular, estas fichas están organizadas por niveles como se describe en el cuadro a continuación:



Es importante considerar que estas estrategias se pueden ajustar flexiblemente para cubrir las necesidades de todos nuestros estudiantes; aquellos con los cuales nos podamos contactar presencialmente como de modo remoto. En la educación remota, ya sea que dispongamos de medios tecnológicos utilizando diferentes tipos de plataforma, o por otras vías como teléfono, mensajería instantánea, correo electrónico, chat, video llamadas, fotografías, entre otras.

En relación con los Objetivos de Aprendizaje Genéricos de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional, se consideran todos priorizados, y por tanto en estas fichas pedagógicas, la mayoría se encuentran asociados a los Objetivos de Aprendizajes de las especialidades y menciones. Los objetivos relacionados con Normas Laborales, Aprender a Aprender, Emprendimiento y Educación Financiera (**OA F, OA G, OA J, OA L**) se abordan en el módulo de Emprendimiento y Empleabilidad.

### Precauciones para trabajar en aulas, talleres, laboratorios, terrenos en el escenario de emergencia sanitaria:

- Las medidas y protocolos sanitarios de COVID-19 se consideran incorporados en el Objetivo de Aprendizaje genérico de seguridad (**OA K**), por tanto, el establecimiento debe velar porque se integre al proceso de enseñanza-aprendizaje de las especialidades que imparta.
- Para el aprendizaje de desempeños prácticos se sugiere dividir el curso en grupos organizados de tal manera que se mantenga el distanciamiento social (1,0 a 1,5 m). Además, se recomienda iniciar el proceso de aprendizaje por los aspectos teóricos, seleccionando las estrategias pertinentes para los aprendizajes, estudiantes y condiciones del entorno, postergando en lo posible las actividades prácticas hacia el final del año escolar.
- En la medida de lo posible los docentes pueden grabar las demostraciones de procedimientos en sus teléfonos u otros dispositivos, y compartirlos con sus estudiantes para facilitar el estudio y práctica individual y/o en pequeños grupos. Si esta práctica se realiza en espacios escolares se debe mantener siempre la distancia social y el uso de mascarillas. Se puede incentivar la práctica en las casas, si es factible y no implique riesgos para los estudiantes.
- Se debe evitar el traspaso de materiales, recursos didácticos y documentos entre estudiantes, por tanto, el establecimiento debe tomar las medidas para asegurar que cada uno tenga un set de recursos asignado para la realización de la actividad.
- Tomar precauciones en el uso, manipulación e higienización de las aulas y otros espacios educativos, máquinas, equipos, herramientas, implementos, mobiliario e insumos, siguiendo los protocolos establecidos por el Ministerio de Salud.

## Fichas pedagógicas nivel 1

### FICHA 1

<b>¿Qué aprenderán?</b>	<p><b>OA 2:</b> 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> <p>Objetivos de Aprendizajes Genéricos: <b>OA B, OA C y OA I.</b></p>
<b>¿Qué estrategias utilizo?</b>	<p>Este objetivo de aprendizaje se desarrolla en 3° medio, en el módulo 3. "Medición y verificación" (Programa de Estudio, pág. 70).</p> <p>Este objetivo busca lograr que los estudiantes desarrollen los conocimientos, habilidades y actitudes para realizar las 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. Para su logro se sugiere utilizar diversas estrategias como: Aprendizaje Basado en Problemas (Programa, págs. 73 y 75), Demostración Guiada (MINEDUC, 2016, pág. 83) Clase invertida, Simulaciones y Prácticas de Taller (INACAP, 2018, págs. 16, 27 y 34).</p> <p><b>Ejemplo de Clase invertida con Prácticas de Taller</b></p> <p>Para el aprendizaje asociado a la medición de magnitudes para la fabricación de piezas y conjunto mecánicos y electromecánicos, se recomienda aplicar la estrategia de práctica de taller complementada con la clase invertida de manera que los estudiantes, puedan desarrollar las habilidades, actitudes y conocimientos requeridos, contando con mayores oportunidades de aprendizaje.</p> <p>En la técnica de clase invertida, la presentación de los conceptos, procedimientos e instrumentos se aborda como tarea previa a realizar fuera del aula, donde los estudiantes de manera autónoma revisan y trabajan con el material didáctico preparado. Se sugiere los siguientes pasos para su implementación:</p> <p>1) Prepare material escrito o digital, con guías de trabajo por ejemplo las de APRIMIN disponibles en Currículum Nacional, complementadas con videos y simuladores (Ver recursos de apoyo), que contenga la información descriptiva de los instrumentos de medición, sus partes, su importancia e instrucciones para su uso básico, de forma tal que puedan realizar ejercicios monitoreados por el docente (presencial y remoto). En la selección de los ejercicios busque trabajar con componentes mecánicos que tengan significado para los estudiantes y que puedan estar presentes en sus casas:</p> <div data-bbox="454 1659 1315 1869" data-label="Image"></div>

	<p>2) Refuerce en los estudiantes las habilidades para elaborar fichas con la información técnica de los instrumentos <b>(OA B)</b>.</p> <p>3) Verifique que todos los estudiantes tengan acceso a los materiales.</p> <p>4) Presente la actividad práctica, explicando la importancia para el aprendizaje, las etapas que conlleva (dentro y fuera del aula), y la rúbrica que puede utilizar como orientación para el desempeño. Para introducir la actividad puede utilizar un video sobre la importancia de metrología (ver recursos de apoyo).</p> <p>5) En las actividades prácticas del taller, explique oralmente las instrucciones de las tareas a realizar y entregue la versión escrita a los estudiantes. Se sugiere que utilice el texto del Módulo de Medición y Verificación elaborado por INACAP, desde las sesiones 5 a la 7 (ver recursos de apoyo).</p> <p>6) En la ejecución de las actividades prácticas se busca que los estudiantes las desarrollen de acuerdo con los procedimientos revisados previamente, velando por la calidad del resultado <b>(OA C)</b>. Además, dado que estas prácticas implican la manipulación de materiales, recursos y equipos, se recomienda tomar todas las medidas sanitarias y distanciamiento que se requieran para resguardar la salud de los estudiantes e incentivar, el uso cuidadoso y eficiente de los recursos y equipamientos, <b>(OA I)</b>.</p>
<p><b>¿Cómo puedo verificar si aprendió?</b></p>	<p><b>Sugerencia de evaluación formativa</b></p> <p>Los logros esperados de desempeño de los estudiantes en la actividad de clase invertida y talleres prácticos son:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Realizan medición de piezas mecánicas con calibrador vernier comparando las medidas recopiladas con las propuestas en el plano de fabricación.</li><li>• Realizan medición de piezas mecánicas con micrómetro comparando las medidas recopiladas con las propuestas en el plano de fabricación.</li><li>• Realizan trazado de piezas mecánicas con medidor de profundidad comparando las medidas rayadas con las propuestas en el plano de fabricación.</li></ul> <p>Para la evaluación formativa se sugiere utilizar una rúbrica que aborde la medición de magnitudes físicas con diferentes instrumentos. Para su diseño se sugiere revisar la Guía pedagógica de CONALEP (Ver recurso de apoyo).</p> <p>A partir de este instrumento se puede retroalimentar de forma oportuna a los estudiantes desde el inicio del proceso. Incluyendo la revisión de las guías de trabajo remoto como las utilizadas en el taller. Esto facilita que el profesor entregue indicaciones precisas para los estudiantes en el trabajo.</p> <p>Se sugiere utilizar la Pausa reflexiva durante las clases prácticas, dando a los estudiantes un momento de pausa para reflexionar sobre los procedimientos que han realizado. Permite que los estudiantes reflexionen y enfatizan en los puntos más importantes de su aprendizaje, de tal forma que les haga sentido lo que han estado aprendiendo. Además, como es una estrategia rápida y sencilla, se puede incorporar durante la clase y permite al docente monitorear la enseñanza y modificarla "sobre la marcha" si es necesario.</p>

## Recursos de apoyo

### Bibliografía técnica

- CEDEM-INACAP. Mecánica Industrial. Medición y Verificación. 3° medio. Santiago: Fundación Arturo Irarrázaval e INACAP. Recuperado de: [https://link.curriculmnacional.cl/http://www.inacap.cl/web/2018/flippage/libros-nuevos-2018/libros-mecanica-industrial/mecanica-industrial-medicion-verificacion/mecanica\\_industrial\\_medicion\\_y\\_verificacion.pdf](https://link.curriculmnacional.cl/http://www.inacap.cl/web/2018/flippage/libros-nuevos-2018/libros-mecanica-industrial/mecanica-industrial-medicion-verificacion/mecanica_industrial_medicion_y_verificacion.pdf)
- CEDEM-INACAP. Mecánica Industrial. Medición y Verificación. 3° medio. ANEXOS Santiago: Fundación Arturo Irarrázaval e INACAP. Recuperado de: [https://link.curriculmnacional.cl/http://www.inacap.cl/web/2018/flippage/libros-nuevos-2018/libros-mecanica-industrial/mecanica-industrial-medicion-verificacion/mecanica\\_industrial\\_anexo\\_medicion\\_y\\_verificacion.pdf](https://link.curriculmnacional.cl/http://www.inacap.cl/web/2018/flippage/libros-nuevos-2018/libros-mecanica-industrial/mecanica-industrial-medicion-verificacion/mecanica_industrial_anexo_medicion_y_verificacion.pdf)
- CONALEP. (s/f). Guía pedagógica del módulo. Medición de variables físicas. Recuperado de: [https://link.curriculmnacional.cl/http://www.conalepveracruz.edu.mx/Descarga/Calidad/SNB/JDC/Fase%20II/Talleres%20y%20Laboratorios/Lab\\_Multidisciplinario%20incorrecto/3.Guia%20Medicion%20Variables%20Fisicas.pdf](https://link.curriculmnacional.cl/http://www.conalepveracruz.edu.mx/Descarga/Calidad/SNB/JDC/Fase%20II/Talleres%20y%20Laboratorios/Lab_Multidisciplinario%20incorrecto/3.Guia%20Medicion%20Variables%20Fisicas.pdf)
- MINEDUC (2016). Orientaciones para la Gestión e Implementación del Currículum de EMTP. Santiago: MINEDUC.
- Universidad Tecnológica de Chile INACAP. (2017). Manual de Técnicas Didácticas: Orientaciones para su Selección. Santiago, Chile: Ediciones INACAP.
- MINEDUC FTP. Programa Innovar para Ser Mejor. Herramientas de Evaluación. [https://link.curriculmnacional.cl/http://ftp.e-mineduc.cl/cursosceip/Manuales/Evaluacion\\_Herramientas\\_IPSM.pdf](https://link.curriculmnacional.cl/http://ftp.e-mineduc.cl/cursosceip/Manuales/Evaluacion_Herramientas_IPSM.pdf)

### Sitios web

- Simuladores online – Calibre, Micrómetro, Paquímetro  
<https://link.curriculmnacional.cl/www.stefanelli.eng.br>  
<https://link.curriculmnacional.cl/https://www.stefanelli.eng.br/es/calibre-virtual-simulador-milimetro-05/>  
<https://link.curriculmnacional.cl/https://www.stefanelli.eng.br/es/calibre-virtual-fracciones-pulgada-simulador/>  
<https://link.curriculmnacional.cl/http://www.stefanelli.eng.br/micrometro-virtual-milimetro-centesimal-simulador/>  
<https://link.curriculmnacional.cl/http://www.stefanelli.eng.br/paquimetro-virtual-simulador-milimetro-05/>
- Currículum Nacional- Programa de Mecánica industrial Modulo 3. Recursos <https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/w3-article-81999.html>

### Videos

- Mide Bien (18 may. 2017). ¡Qué pasaría si la Metrología no existiera? Recuperado de: <https://link.curriculmnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=wVgeyb6euPO>

- VideosIMH. (2 ago. 2012). Calibre Pasa- No Pasa. Recuperado de:  
[https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=eFacW\\_OSAIY](https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=eFacW_OSAIY)

## FICHA 2

¿Qué aprenderán?

**OA 3:** Unir y reparar elementos mediante actividades de corte y soldadura en posición plana, horizontal y vertical, con equipos de oxígeno y arco manual, soldadura TIG y MIG, utilizando adecuadamente las herramientas, las máquinas y los elementos de protección personal.

Objetivos de Aprendizajes Genéricos: **OA C**, **OA I** y **OA K**.

¿Qué estrategias utilizo?

Este objetivo de aprendizaje se desarrolla en 3° medio, en el módulo 1. "Soldadura industrial" (Programa de Estudio, pág. 50).

Este objetivo busca lograr que los estudiantes desarrollen los conocimientos, habilidades y actitudes para realizar las 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. Para su logro se sugiere utilizar diversas estrategias como: Aprendizaje Basado en Problemas (Programa, págs. 73 y 75), Demostración Guiada (MINEDUC, 2016, pág. 83) Clase invertida, Simulaciones y Prácticas de Taller (INACAP, 2018, págs. 16, 27 y 34), Método de casos

Es importante considerar en las actividades los aspectos de trabajo prolijo y de acuerdo a los procedimientos (**OA C**), el uso eficiente de insumos y el cuidado ambiental (**OA I**), y la prevención de riesgos y enfermedades ocupacionales, utilizando los EPP (**OA K**)

### Ejemplo de demostración guiada y clase invertida

Se recomienda aplicar la estrategia de Demostración Guiada para la soldadura y el uso de los equipos desde la preparación de piezas y realización de cortes y soldaduras. Esta estrategia se debe implementar de forma presencial, pero se puede complementar con un trabajo previo de los estudiantes, para lo cual se recomienda la estrategia de Clase Invertida. Un punto clave para implementar estas estrategias es asegurar los recursos (como los equipos, espacios de taller, materiales, energía, soldadura, oxígeno y otros gases de acuerdo al tipo de soldadura etc.) en el contexto actual de distanciamiento social.

La clase invertida permite realizar la investigación y aprendizaje de conceptos y procedimientos de forma previa a la realización de las actividades prácticas. Al presentar la estrategia de Clase Invertida se comparte con los estudiantes la meta de lograr soldar piezas metálicas, pero que antes de realizar la soldadura, es necesario conocer y realizar diversas acciones. Es decir, que antes de soldar se requiere conocer el equipo de soldadura, sus piezas e insumos, armado y regulación. También se debe conocer los metales a unir y los fundamentos tecnológicos de la soldadura al arco eléctrico.

La Clase Invertida promueve que el estudiante aprenda de forma activa con los materiales que le entrega el profesor, lo que permite maximizar los tiempos de práctica del taller. Para implementar esta estrategia se inicia con la selección de los materiales a usar, incluyendo audiovisuales y material digital e impreso, que les permita a los estudiantes prepararse para la realización de acciones



prácticas posteriores. Por ejemplo, el profesor puede seleccionar audiovisuales que muestren equipos de soldadura, muestren sus piezas y regulación. Idealmente equipos similares a los disponibles en el taller. Para los estudiantes este estudio previo tiene el sentido de prepararlos para soldar y facilita la realización de los procedimientos prácticos de armado del equipo y su regulación. La misma lógica de planificación se puede emplear en el conocimiento y uso de los equipos de protección personal.

En la demostración guiada, el docente realiza el proceso de soldadura, explicando pasos a paso, las decisiones que se toman para responder a las especificaciones técnicas del trabajo a realizar. Luego los estudiantes practican y el docente supervisa sus trabajos y el acompaña el aprendizaje. En esta fase puede incluirse las charlas de 5 minutos de seguridad en forma previa al uso de los equipos.

¿Cómo puedo verificar si aprendió?

#### **Sugerencia de evaluación formativa**

Los logros esperados de desempeño de los estudiantes en la actividad de demostración guiada y clase invertida son:

- Preparan la superficie a soldar y las condiciones de seguridad individual y colectiva necesarias para poner en funcionamiento el equipo de soldadura, de acuerdo a las indicaciones técnicas del fabricante.
- Seleccionan el material de aporte a utilizar, y los otros materiales que se requiere, considerando las características de la pieza a unir o reparar, las especificaciones técnicas del manual del fabricante y las normas de higiene y seguridad adecuadas.
- Calibran el equipo de soldadura y la velocidad de electrodo, en caso de requerirse, en concordancia con el tipo de material de aporte, sus espesores y las indicaciones del fabricante.
- Suedan piezas o conjuntos mecánicos en posición, velocidad y movimientos adecuados para obtener una aplicación uniforme y armónica, considerando los requerimientos específicos del trabajo y el respeto a las normas de seguridad industrial.

Para la evaluación formativa se sugiere utilizar una rúbrica que aborde todas las etapas del proceso de soldadura con diferentes materiales a soldar y tipos de soldadura a utilizar. Para su diseño se sugiere revisar la Guía pedagógica de CONALEP (Ver recurso de apoyo).

A partir de este instrumento se puede retroalimentar de forma oportuna a los estudiantes desde el inicio del proceso. Incluyendo la revisión de los productos de soldadura en comparación con estándares de inspección visual y muestrario de las fallas habituales de la soldadura, Esto facilita que el profesor entregue indicaciones precisas a los estudiantes en el trabajo de taller.

Se sugiere utilizar la Pausa reflexiva durante las clases prácticas, dando a los estudiantes un momento de pausa para reflexionar sobre los procedimientos que han realizado. Permite que los estudiantes reflexionen y enfaticen en los puntos más importantes de su aprendizaje, de tal forma que les haga sentido lo que han estado aprendiendo. Además, como es una estrategia rápida y sencilla, se puede incorporar durante la clase y permite al docente monitorear la enseñanza y modificarla "sobre la marcha" si es necesario.

Recursos de apoyo

### Bibliografía técnica

- CONALEP. (s/f). Guía pedagógica del módulo. Aplicación de procesos de soldadura. Recuperado de:  
[https://link.curriculumnacional.cl/http://www.conalepveracruz.edu.mx/Descarga/Calidad/SNB/JDC/Fase%20II/Talleres%20y%20Laboratorios/Soldadura/3.Guia%20Aplic%20Procoss%20Soldadura\\_02.pdf](https://link.curriculumnacional.cl/http://www.conalepveracruz.edu.mx/Descarga/Calidad/SNB/JDC/Fase%20II/Talleres%20y%20Laboratorios/Soldadura/3.Guia%20Aplic%20Procoss%20Soldadura_02.pdf)
- MINEDUC (2016). Orientaciones para la gestión e implementación del currículum de EMTP. Santiago.
- MINEDUC (2017) Evaluación Formativa en el Aula.  
[https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-89343\\_archivo\\_01.pdf](https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-89343_archivo_01.pdf)
- Universidad Tecnológica de Chile INACAP. (2018). Manual de Técnicas Didácticas: Orientaciones para su selección. Santiago, Chile: Ediciones INACAP.

### Sitios web

- Asociación Chilena de Seguridad. Manuales de seguridad de Soldadura (N° 30 a 33).  
<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.achs.cl>
- Página Web Rubistar. Es una herramienta gratuita que ayuda a los educadores a crear rúbricas de calidad.  
<https://link.curriculumnacional.cl/http://rubistar.4teachers.org/index.php?lang=es&skin=es>

### Videos

- Clase Invertida.  
<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=ePOnn0H9GMY>
- Soldadura con electrodo revestido.  
<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=NDAU58AejaQ>
- Elementos de protección personal.  
<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=s9zmCuPhLWI>

### FICHA 3

<p>¿Qué aprenderán?</p>	<p><b>OA 4:</b> Realizar el mantenimiento preventivo de herramientas mecánicas, hidráulicas, neumáticas, eléctricas y manuales, y de útiles y componentes propios de la especialidad de Mecánica Industrial, de acuerdo a pautas de mantenimiento y especificaciones del fabricante.</p> <p>Objetivos de Aprendizajes Genéricos: <b>OA D</b>, <b>OA E</b> y <b>OA K</b>.</p>
<p>¿Qué estrategias utilizo?</p>	<p>Este objetivo de aprendizaje se desarrolla en 3° medio, en el módulo 2. "Mantenimiento de herramientas" (Programa de Estudio, pág. 60). En este módulo, adicionalmente se integra el <b>OA 6</b> de "Aplicar constantemente la normativa pertinente de higiene, de seguridad industrial y medioambiental correspondiente al tipo de faenas y al sector productivo, para prevenir riesgos de accidentes, enfermedades profesionales, daños ambientales y de los equipos". Se sugiere continuar con esta integración porque resulta pertinente para el mundo del trabajo.</p> <p>Se busca desarrollar en los estudiantes las competencias para llevar a cabo los procedimientos de mantenimiento preventivo de herramientas. Para su implementación se recomienda que se privilegie una enseñanza centrada en metodologías de tipo inductivo con un énfasis en la experiencia, con detección de fallas, con ejercitación práctica, demostración de ejecuciones y desempeños observables para los estudiantes. Por esta razón se sugiere utilizar las siguientes estrategias didácticas: Método de detección de fallas (Programa, págs. 63 y 65), Demostración guiada (MINEDUC, 2016, pág.83), Clase invertida, Simulaciones y Prácticas de Taller (INACAP, 2018, págs. 16, 27 y 34) y Aprendizaje Basado en Problema y Estudio de Caso (INACAP, 2017, págs. 17 y 21)</p> <p>Se recomienda incentivar la lectura y análisis de la información técnica contenida en manuales y catálogos, la colaboración en equipo (<b>OA D</b>), el trato respetuoso e inclusivo (<b>OA E</b>), y la prevención de riesgos y el cumplimiento de normas de seguridad (<b>OA K</b>), ya que las actividades requieren la manipulación de una gran variedad de herramientas y equipos riesgosos.</p> <p><b>Ejemplo de simulación</b></p> <p>La simulación es una técnica que consiste en la representación preparada de una situación real para demostrar un procedimiento, problema o información relevante. En este caso se sugiere su uso para desarrollar las competencias de programar y preparar las actividades de mantenimiento preventivo de herramientas. Organice las actividades prácticas o en el taller por grupos de estudiantes permitiendo la distancia social entre los estudiantes y resguardando que exista la desinfección e higiene adecuadas. Se recomienda las siguientes fases para su desarrollo:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Fase de organización: prepare los materiales, equipos, insumos, catálogos y manuales técnicos de herramientas para que los grupos de 4 elaboren la programación del mantenimiento preventivo de una herramienta asignada.</li><li>2) Fase de introducción: presente las actividades a realizar por los grupos, explicando los procedimientos, guías de trabajo y formatos. Puede presentar</li></ol>

ejemplos para que todos comprendan el alcance de las actividades. Se sugiere intencionar la importancia de incluir notas técnicas en la programación para resguardar la seguridad. Se recomienda utilizar las actividades propuestas en el texto Mantenimiento de herramientas de CEDEM-INACAP, de las sesiones 4 a la 8 (págs.26 a 42 y Anexos).

3) Fase de aplicación, donde los estudiantes en grupos simulan o recrean las acciones que deben realizar en una empresa para programar el mantenimiento de una herramienta. En esta fase de aplicación, los estudiantes deben identificar las medidas de seguridad laboral para el mantenimiento preventivo **(OA K)**. Una vez finalizada la fase de aplicación los estudiantes elaboran un informe con la programación del mantenimiento preventivo de la herramienta asignada.

¿Cómo puedo verificar si aprendió?

### Sugerencia de evaluación formativa

Los logros esperados de desempeño de los estudiantes en la actividad de simulación son:

- Seleccionan los métodos de programación y control de actividades de mantenimiento según condiciones de operación de un proceso, marcos de seguridad y regulaciones ambientales vigentes.
- Elaboran el formato de la estructura básica de un plan de mantenimiento preventivo considerando las etapas más importantes y las regulaciones técnicas vigentes.
- Recopilan información sobre las características fundamentales de catálogos e instructivos técnicos.
- Construyen y aplican el plan de mantenimiento preventivo para diversas herramientas según la información otorgada por fabricantes, procedimientos de seguridad y normativa medio ambiental actual **(OA D, OA E)**.
- Ejecutan procedimientos e instructivos de seguridad asociados al mantenimiento preventivo de herramientas según criterios y definiciones previamente establecidas en el plan maestro de mantención **(OA K)**.

Para la evaluación se sugiere utilizar estrategias que permitan fomentar la reflexión y análisis de los estudiantes sobre sus aprendizajes. Para esto, elabore preguntas que los desafíen y que tengan un propósito claro, de esta forma los estudiantes pueden prestar atención en los aspectos claves y estimular su pensamiento para generar ideas, clarificarlas y evaluarlas si estas son razonables de realizar. Puede utilizar las siguientes:

- ¿Existen diferentes formas de estructurar un plan de mantenimiento preventivo?
- ¿Cuál es el impacto si las etapas de un plan carecen de una estructura lógica y efectiva?
- ¿Es posible llevar a cabo correctamente el mantenimiento de un equipo sin una estructura definida?

Además, se espera que el docente pueda retroalimentar durante el desarrollo de las simulaciones, resguardando entregar información clara, con información suficiente que oriente el mejoramiento del desempeño. En este punto, es importante que el docente tenga un panorama global de las necesidades de sus estudiantes, porque algunos solo requerirán información clara y otros necesitarán un apoyo más focalizado e individualizado, porque necesita comprender elementos fundantes de la técnica utilizada.

Recursos de apoyo

**Bibliografía técnica**

- CEDEM-INACAP. (2018). Mecánica Industrial. Mantenimiento de Herramientas. 3° medio. Santiago: Fundación Arturo Irarrázaval e INACAP. Recuperado de:  
[https://link.curriculumnacional.cl/http://www.inacap.cl/web/2018/flippage/libros-nuevos-2018/libros-mecanica-industrial/mecanica-insdustrial-mantenimiento-herramientas/mecanica\\_industrial\\_mantenimiento-de-herramientas.pdf](https://link.curriculumnacional.cl/http://www.inacap.cl/web/2018/flippage/libros-nuevos-2018/libros-mecanica-industrial/mecanica-insdustrial-mantenimiento-herramientas/mecanica_industrial_mantenimiento-de-herramientas.pdf)
- MINEDUC (2016). Orientaciones para la Gestión e Implementación del Currículum de EMTP. Santiago: MINEDUC.
- MINEDUC FTP. Programa Innovar para Ser Mejor. Herramientas de Evaluación.  
[https://link.curriculumnacional.cl/http://ftp.e-mineduc.cl/cursosceip/Manuales/Evaluacion\\_Herramientas\\_IPSM.pdf](https://link.curriculumnacional.cl/http://ftp.e-mineduc.cl/cursosceip/Manuales/Evaluacion_Herramientas_IPSM.pdf)
- Universidad Tecnológica de Chile INACAP. (2018). Manual de Técnicas Didácticas: Orientaciones para su Selección. Santiago, Chile: Ediciones INACAP.
- Universidad Tecnológica de Chile INACAP. (2017). Manual de Estrategias Didácticas: Orientaciones para su Selección. Santiago, Chile: Ediciones INACAP.

**Videos**

- Tu oficio. (20 mar. 2018). Limpieza y mantenimiento de herramientas. Recuperado en:  
<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=r16jryZJB6s>
- Trucos y manualidades. (20 nov. 2014). Mantenimiento de herramientas y máquinas. Recuperado de:  
[https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=ZhB\\_OrO1quQ](https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=ZhB_OrO1quQ)

## FICHA 4

¿Qué aprenderán?

**OA 1:** Realizar mantenimiento preventivo de la máquina, tanto en funcionamiento como detenida, empleando pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y de protección del medio ambiente.

Objetivos de Aprendizajes Genéricos: **OA A, OA C y OA H.**

¿Qué estrategias utilizo?

Este objetivo de aprendizaje se desarrolla en 4° medio, mención Mantenimiento Electromecánico en el módulo 1. "Mantenimiento y reparación industrial" (Programa de Estudio, pág. 100). En este módulo, adicionalmente se integra el **OA 4** de "Reponer o reparar partes y piezas de equipos, máquinas automáticas y de alta producción, sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de procesos industriales que hayan cumplido su vida útil o que hayan sufrido desgaste o deterioro, de acuerdo al manual del fabricante, respetando las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.". Se sugiere evaluar si es factible en el tiempo disponible abordar ambos Objetivos, en caso contrario se debe seleccionar los aprendizajes de mantenimiento preventivo.

Este objetivo implica el desarrollo de los conocimientos, destrezas y actitudes necesarias para efectuar mantenimiento preventivo, reparaciones o cambios de componentes que prolonguen la vida útil de equipos, máquinas automáticas y de alta producción, sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de uso industrial. Para su implementación se recomienda que se privilegie una enseñanza centrada en metodologías de tipo inductivo con un énfasis en la experiencia, con detección de fallas, con ejercitación práctica, demostración de ejecuciones y desempeños observables para los estudiantes. Por esta razón se sugiere utilizar las siguientes estrategias didácticas: Demostración guiada (Programa, págs. 104 y 106), Método de detección de fallas (MINEDUC, 2016, pág. 84), Clase invertida, Simulaciones y Prácticas de Taller (INACAP, 2018, págs. 16, 27 y 34) y Aprendizaje Basado en Problema y Estudio de Caso (INACAP, 2017, págs. 17 y 21)

### Ejemplo de clase invertida y práctica de taller

Para el aprendizaje de verificar y controlar la realización efectiva de las tareas de mantenimiento preventivo a las máquinas en funcionamiento o detenidas, se propone utilizar estrategias de prácticas de taller complementada con la clase invertida de manera que los estudiantes, puedan desarrollar las habilidades, actitudes y conocimientos requeridos, contando con mayores oportunidades de aprendizaje.

En la técnica de clase invertida, la presentación de los conceptos, procedimientos e instrumentos se aborda como tarea previa a realizar fuera del aula, donde los estudiantes de manera autónoma revisan y trabajan con el material didáctico preparado. Se sugiere los siguientes pasos para su implementación:

1) Prepare material escrito o digital, con guías de trabajo complementadas con videos (Ver recursos de apoyo). Se sugiere que utilice como referente el texto del Módulo de Mantenimiento y Reparación Industrial elaborado por CEDEM-INACAP, desde las sesiones 18 a la 21 y sus anexos (págs. 79- 89, ver recursos de apoyo). Este proceso de trabajo autónomo requiere ser acompañado por el

docente con actividades de monitoreo y de motivación (presencial y remoto).

2) Refuerce en los estudiantes las habilidades para encontrar la información relevante desde los catálogos y bitácoras, utilizando eficientemente las TIC **(OA H)**.

3) Verifique que todos los estudiantes tengan acceso a los materiales.

4) Presente la actividad práctica, explicando su importancia del aprendizaje, las etapas que conlleva (dentro y fuera del aula), y los criterios de evaluación para orientar el desempeño de los estudiantes. Para introducir la actividad puede utilizar un video sobre la importancia del mantenimiento de los equipos (ver recursos de apoyo).

5) En las actividades prácticas del taller, explique oralmente las instrucciones de las tareas a realizar y entregue la versión escrita a los estudiantes. Se sugiere que adapte las actividades del texto CEDEM-INACAP, desde las sesiones 18 a la 21 y sus anexos.

6) En la ejecución de las actividades prácticas se busca que los estudiantes las desarrollen de acuerdo con los procedimientos revisados previamente, velando por la calidad del resultado **(OA C)**. Además, dado que estas prácticas implican la manipulación de materiales, recursos y equipos, se recomienda tomar todas las medidas sanitarias y distanciamiento que se requieran para resguardar la salud de los estudiantes e incentivar, el uso cuidadoso y eficiente de los recursos y equipamientos. 7) Finalmente los estudiantes deben elaborar informes describiendo el estado del mantenimiento preventivo e incluyendo sus recomendaciones de mejora del proceso **(OA A)**.

¿Cómo puedo verificar si aprendió?

#### Sugerencia de evaluación formativa

Los logros esperados de desempeño de los estudiantes en la actividad de aprendizaje basado en proyecto son:

- Comprueban el estado de funcionamiento de la máquina intervenida según especificaciones técnicas del manual del fabricante.
- Describen técnicamente el estado y condición que presentan los equipos y herramientas utilizados después de realizada la tarea de mantención preventiva, en forma oral y escrita.
- Elaboran sugerencias y recomendaciones para la mejora continua de programa de mantenimiento preventivo, según análisis de post – mantención y especificaciones técnicas del fabricante.

Se recomienda realizar un acompañamiento a los estudiantes en los dos momentos, estudio previo y fase práctica. En la primera es importante orientar el desarrollo de las fichas de resumen, de manera que registre la información más importante del proceso.

En la práctica de taller, utilice la rúbrica propuesta en el texto de CEDEM-INACAP (Anexo, Sesión 19), y oriente a los estudiantes para que la utilicen para su autoevaluación y coevaluación.

Para la retroalimentación, utilice la rúbrica como referente para el dialogo sobre lo logrado y lo que aún está en proceso, e indague cuáles son las dificultades que surgen en la realización, para en conjunto con el estudiante acuerden una estrategia de solución.

Recursos de apoyo

**Bibliografía técnica**

- CEDEM-INACAP. (2018). Mecánica Industrial. Mantenimiento y reparación industrial. Mención Mantenimiento Electromecánico. 4° medio. Santiago: Fundación Arturo Irarrázaval e INACAP. Recuperado de: [https://link.curriculumnacional.cl/http://www.inacap.cl/web/2018/flippage/libros-nuevos-2018/libros-mecanica-industrial/mantenimiento-reparacion-industrial/mecanica-industrial\\_mantenimiento-reparacion-industrial.pdf](https://link.curriculumnacional.cl/http://www.inacap.cl/web/2018/flippage/libros-nuevos-2018/libros-mecanica-industrial/mantenimiento-reparacion-industrial/mecanica-industrial_mantenimiento-reparacion-industrial.pdf)
- CEDEM-INACAP. (2018). Mecánica Industrial. Mantenimiento y reparación industrial. Mención Mantenimiento Electromecánico. 4° medio. ANEXOS Santiago: Fundación Arturo Irarrázaval e INACAP. Recuperado de: [https://link.curriculumnacional.cl/http://www.inacap.cl/web/2018/flippage/libros-nuevos-2018/libros-mecanica-industrial/mantenimiento-reparacion-industrial/mecanica-industrial\\_anexo\\_mantenimiento-reparacion-industrial.pdf](https://link.curriculumnacional.cl/http://www.inacap.cl/web/2018/flippage/libros-nuevos-2018/libros-mecanica-industrial/mantenimiento-reparacion-industrial/mecanica-industrial_anexo_mantenimiento-reparacion-industrial.pdf)
- MINEDUC (2016). Orientaciones para la Gestión e Implementación del Currículum de EMTP. Santiago: MINEDUC.
- MINEDUC FTP. Programa Innovar para Ser Mejor. Herramientas de Evaluación. [https://link.curriculumnacional.cl/http://ftp.e-mineduc.cl/cursosceip/Manuales/Evaluacion\\_Herramientas\\_IPSM.pdf](https://link.curriculumnacional.cl/http://ftp.e-mineduc.cl/cursosceip/Manuales/Evaluacion_Herramientas_IPSM.pdf)
- Universidad Tecnológica de Chile INACAP. (2018). Manual de Técnicas Didácticas: Orientaciones para su Selección. Santiago, Chile: Ediciones INACAP.
- Universidad Tecnológica de Chile INACAP. (2017). Manual de Estrategias Didácticas: Orientaciones para su Selección. Santiago, Chile: Ediciones INACAP.

**Videos**

- SENATI- Camus Online. (30 abr. 2015). SENATI Mecánica e mantenimiento. Recuperado en: [https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=233&v=S1qbnyeWkag&feature=emb\\_logo](https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?time_continue=233&v=S1qbnyeWkag&feature=emb_logo)



## FICHA 5

<p>¿Qué aprenderán?</p>	<p><b>OA 1:</b> Fabricar partes y piezas de conjuntos mecánicos con máquinas-herramientas convencionales, de acuerdo al manual del fabricante, las especificaciones técnicas, los principios de la mecanización, las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p> <p>Objetivos de Aprendizajes Genéricos: <b>OA A, OA H y OA K.</b></p>
<p>¿Qué estrategias utilizo?</p>	<p>Este objetivo de aprendizaje se desarrolla en 4° medio, mención Máquinas y Herramientas en el módulo 1. “Torneado de piezas y conjuntos mecánicos” (Programa de Estudio, pág. 144).</p> <p>Se espera que los estudiantes desarrollen las competencias necesarias para fabricar partes y piezas para el mantenimiento, reparación y cambios de componentes de conjuntos mecánicos, usando tornos paralelos de acuerdo a los principios de la mecanización, las exigencias técnicas del fabricante y las normativas vigentes. Para esto, se sugiere utilizar diversas estrategias didácticas como Demostración guiada (Programa, págs. 147 y 149), Método de detección de fallas (MINEDUC, 2016, pág. 84), Clase invertida, Simulaciones y Prácticas de Taller (INACAP, 2018, págs. 16, 27 y 34) y Estudio de Caso, Aprendizaje Basado en Problema y Aprendizaje basado en desafío (INACAP, 2017, págs. 17, 21 y 37)</p> <p><b>Ejemplo aprendizaje basado en desafío</b></p> <p>Es una estrategia que confronta al estudiante con una situación problemática real de su comunidad. El desafío se decide de manera colaborativa a partir de temas amplios que presenta el docente. Implica que los estudiantes analicen e investiguen los aspectos necesarios para generar propuestas que atiendan las necesidades reales de la comunidad, los resultados obtenidos deben ser socializados una vez resuelto.</p> <p>Se propone esta estrategia para lograr el aprendizaje de realizar mecanizado de partes y piezas en diversos materiales, utilizando para ello máquina-herramienta convencional. Los pasos sugeridos para su implementación pueden ser revisados en Manual de Estrategias de INACAP (ver recursos de apoyo) y son los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Generación del Desafío: Plantee la necesidad de contar con material didáctico desarrollado internamente en el Liceo, que por una parte enseñe y por otra parte difunda los logros de los estudiantes. A partir del desafío, invite a los estudiantes a conformar grupos para construir material audiovisual didáctico que enseñe y muestre cómo se realiza el mecanizado de una pieza, que le sea útil a los futuros estudiantes de la mención. Las especificaciones de mecanizado serán distintas para cada grupo y se sorteará. Entregue la información sobre las actividades que deben realizar los estudiantes y presente la rúbrica de evaluación formativa.</li><li>2) Análisis de información: Los estudiantes con la guía del docente desarrollan las guías donde analizan y comprenden los fundamentos y el procedimiento de la técnica de mecanizado a desarrollar, relacionándolos con los aprendizajes previos que les permitirán construir su solución (videos). En esta etapa puede utilizar el texto de CEDEM-INACAP del módulo de Torneado de piezas y conjunto mecánicos y sus anexos (sesiones 9-20, ver recursos de apoyo). Además, esta actividad puede ser realizada en forma remota o a distancia por los estudiantes,</li></ol>

	<p>con el constante monitoreo del docente.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>3) Demostración Guiada de las técnicas de mecanizado. Este paso es adicional a la estrategia, porque el tipo de aprendizaje que se busca desarrollar, involucra desempeños prácticos. Organice la participación de los estudiantes en esta actividad de tal manera que exista suficiente distanciamiento en la zona del taller. Realice la demostración práctica de las distintas técnicas de mecanizado, explicando paso a paso el procedimiento, las especificaciones técnicas y las características el torno y del material a mecanizar. Luego los estudiantes realizan su aplicación y ejercitación hasta lograr un buen nivel de desarrollo de las técnicas.</li><li>4) Generación de propuestas de solución: En este paso los estudiantes en grupos organizan el desarrollo de video de manera colaborativa, con el tipo de mecanizado asignado y el guion técnico. Su rol es de asesor y evaluador de la calidad técnica de la propuesta.</li><li>5) Implementación de la solución: los estudiantes desarrollan su video didáctico con el guion técnico aprobado, bajo su supervisión.</li><li>6) Reflexión y difusión: Reflexionan sobre lo realizado y los resultados obtenidos, y presentan los videos a los estudiantes de la especialidad.</li></ol>
<p>¿Cómo puedo verificar si aprendió?</p>	<p><b>Sugerencia de evaluación formativa</b></p> <p>Los logros esperados de desempeño de los estudiantes en la actividad de aprendizaje basado en desafío son:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Caracterizan los tipos de mecanizados que pueden realizarse en el torno mecánico, considerando normativas de seguridad y cuidado del entorno.</li><li>• Realiza proceso de refrentado y taladrado con broca de centro, cilindrado, moleteado y ranurado torneado de formas, roscado, mecanizado cónico, entre otros procesos, en pieza de revolución en el torno mecánico, de acuerdo a las especificaciones de planos, respetando normativas de seguridad y previniendo situaciones de riesgos personales, y de su entorno <b>(OA K)</b>.</li><li>• Desmontan materiales y herramientas de máquina-herramienta convencional, ordenando y limpiando el lugar de trabajo, de acuerdo a la pauta de trabajo.</li><li>• Elaboran guion técnico y video didáctico de un tipo de mecanizado, utilizando un lenguaje claro y técnico y las herramientas de TIC, considerando las normas de seguridad y previniendo los riesgos <b>(OA A, OA H, OA K)</b>.</li></ul> <p>Para la evaluación Formativa se recomienda elaborar rubrica que establezca lo que se espera del desempeño de los estudiantes, en todas las etapas del aprendizaje basado en desafío, que incluyan criterios técnicos y aquellos extraídos de los objetivos genéricos, por ejemplo: Comunicación clara y con el lenguaje técnico apropiado <b>(OA A)</b>, utilizar las TIC para la búsqueda de información, procesar textos y elaborar video <b>(OA H)</b>, prevenir situaciones de riesgos y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno y utilizando los EPP <b>(OA K)</b>.Es importante que los elementos de la rúbrica sean claros y conocidos por los estudiantes desde el inicio, por tanto, se sugiere que incluya esta explicación en el paso 1 del proyecto. Este instrumento de evaluación será utilizado también por los estudiantes en cada una de los pasos del proyecto (1 al 6), en instancias establecidas y acordadas (por ejemplo, tutorías del docente a cada grupo). En estas instancias, es importante que estimule la aplicación de rubrica para la autoevaluación de los estudiantes, de modo que vayan apropiándose de la calidad de los desempeños esperados.</p> <p>Luego, retroalimente a cada estudiante y al grupo, indicando aquello que se</p>

<b>Recursos de apoyo</b>	<p>está logrando y lo que puede mejorar, permitiendo posteriormente que los estudiantes mejoren el producto intermedio o proceso desarrollado.</p>
	<p><b>Bibliografía técnica</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• CEDEM-INACAP. (2018). Mecánica Industrial. Torneado de piezas y conjuntos mecánicos. Mención Máquinas y Herramientas. 4º medio. Santiago: Fundación Arturo Irarrázaval e INACAP. Recuperado de: <a href="https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-134569_recurso_pdf.pdf">https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-134569_recurso_pdf.pdf</a></li><li>• CEDEM-INACAP. (2018). Mecánica Industrial. Torneado de piezas y conjuntos mecánicos. Mención Máquinas y Herramientas. 4º medio. ANEXOS Santiago: Fundación Arturo Irarrázaval e INACAP. Recuperado de: <a href="https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-134568_recurso_pdf.pdf">https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-134568_recurso_pdf.pdf</a></li><li>• CONALEP. (s/f). Guía pedagógica del módulo. Maquinado de piezas en torno y taladro. Recuperado de: <a href="https://link.curriculumnacional.cl/https://franciscovazquez44.files.wordpress.com/2016/12/mahe08_maph02_g.pdf">https://link.curriculumnacional.cl/https://franciscovazquez44.files.wordpress.com/2016/12/mahe08_maph02_g.pdf</a></li><li>• MINEDUC (2016). Orientaciones para la Gestión e Implementación del Currículum de EMTP. Santiago: MINEDUC.</li><li>• MINEDUC FTP. Programa Innovar para Ser Mejor. Herramientas de Evaluación. Recuperado de: <a href="https://link.curriculumnacional.cl/http://ftp.e-mineduc.cl/cursosceip/Manuales/Evaluacion_Herramientas_IPSM.pdf">https://link.curriculumnacional.cl/http://ftp.e-mineduc.cl/cursosceip/Manuales/Evaluacion_Herramientas_IPSM.pdf</a></li><li>• Universidad Tecnológica de Chile INACAP. (2018). Manual de Técnicas Didácticas: Orientaciones para su Selección. Santiago, Chile: Ediciones INACAP.</li><li>• Universidad Tecnológica de Chile INACAP. (2017). Manual de Estrategias Didácticas: Orientaciones para su Selección. Santiago, Chile: Ediciones INACAP.</li></ul> <p><b>Videos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• SENATI- Camus Online. (30 abr. 2015). SENATI Mecánica e mantenimiento. Recuperado en: <a href="https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?time_continue=233&amp;v=S1qbnyeWkag&amp;feature=emb_logo">https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?time_continue=233&amp;v=S1qbnyeWkag&amp;feature=emb_logo</a></li></ul>

## FICHA 6

<p>¿Qué aprenderán?</p>	<p><b>OA 1:</b> Elaborar, montar y desmontar matrices en máquinas y equipos industriales, para la fabricación de piezas de diferentes materiales, de acuerdo a las especificaciones técnicas y a las normas de matricería.</p> <p>Objetivos de Aprendizajes Genéricos: <b>OA A</b>, <b>OA H</b> y <b>OA K</b>.</p>
<p>¿Qué estrategias utilizo?</p>	<p>Este objetivo de aprendizaje se desarrolla en 4° medio, mención Matricería en el módulo 1. "Fabricación de matrices" (Programa de Estudio, pág. 180).</p> <p>Para el logro de este objetivo de aprendizaje se sugiere utilizar estrategias didácticas, tales como demostración guiada o de 4 pasos; estudio de casos, elaboración de textos guía; aprendizaje basado en proyectos (Ver recursos de apoyo).</p> <p>Se recomienda dar énfasis a experiencias de aprendizaje que promuevan el desarrollo de habilidades en los estudiantes para la fabricación de matrices, por medio de las prácticas de procedimientos en procesos de mecanizado de partes y piezas, en la preparación y programación de máquinas, comprobando las características de los productos, según las especificaciones entregadas para cada trabajo.</p> <p><b>Ejemplo estrategia de demostración guiada</b></p> <p>En el caso de este objetivo de aprendizaje, las actividades prácticas desarrolladas en el taller representan las instancias apropiadas para que los estudiantes logren alcanzar las habilidades que requieren para la fabricación de matrices, utilizando la maquinaria disponible. Pero, debido al contexto sanitario se sugiere utilizar también otras alternativas de trabajo a distancia con los jóvenes, enfocadas en el desarrollo de los conocimientos de los tipos de matrices, los materiales utilizados, los equipos y máquinas, entre otras. Esto se puede lograr a través de desarrollo de guías, que sean desafiantes y motivadoras.</p> <p>En prácticas en el taller, se recomienda la estrategia de demostración guiada o de 4 pasos realizada por el docente, considerando el equipamiento disponible y siempre resguardando las medidas de seguridad en las tareas que se ejecutan. El docente requiere de la preparación de los elementos, herramientas y maquinarias que le permitan efectuar el modelamiento de las técnicas en cada etapa, por tal razón, se sugiere que:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Al inicio, los estudiantes conozcan una matriz progresiva (identificado sus elementos constructivos, de diseño y fabricación)</li><li>• Luego, manipulen prensas hidráulicas en estado pasivo (sin energizar) para reconocer partes componentes que les permitan su conocimiento y funcionamiento inicial; operando los dispositivos de seguridad y efectuando el accionamiento de mecanismos, dispositivos y botoneras para el movimiento.</li><li>• En una siguiente etapa, con el aprendizaje anterior se recomienda que los estudiantes realicen el montaje de una matriz en la prensa hidráulica, respetando las normativas de seguridad. (programa, pág. 191)</li></ul> <p>Posteriormente, el docente podrá guiar el trabajo por ejemplo en el diseño de</p>

matrices para la fabricación de piezas en diferentes materiales, siguiendo especificaciones técnicas; hasta ejecutar tareas de fabricación de piezas y matrices. Resguarde las normativas de distanciamiento social y de higiene, por este motivo, se recomienda subdividir en pequeños equipos el grupo curso, designándoles actividades diferenciadas, que faciliten los ejercicios de trabajo más personalizados y seguro. Promueva el desarrollo del objetivo genérico como la comunicación clara y uso del lenguaje técnico apropiado **(OA A)**, la búsqueda y procesamiento de información utilizando TIC **(OA H)** y la prevención de riesgo y el cumplimiento de las normas de seguridad **(OA K)**. También como estrategia de autoevaluación se sugiere que los jóvenes lleven registro de los pasos de los procedimientos ejecutados (secuencias operativas), lo que permita al docente realizar las acciones de retroalimentación de forma eficaz.

Es fundamental considerar que en caso que se requiera utilizar por razones sanitarias el trabajo a distancia con los estudiantes; se recomienda que el docente grave cápsulas de video o utilice tutoriales realizando la demostración de los ejemplos anteriormente descritos; y de mecanizado de piezas o fabricación de matrices. El trabajo de los estudiantes será registrar los procedimientos realizados a través de la observación de la técnica modelada en el video; indicando qué tipo de herramienta se utilizó, cómo se efectúa la regulación de la maquinaria y cómo se ejecuta el procedimiento (señalando la secuencia de operación). Esto permitirá a los estudiantes construir una secuencia ordenada de procedimientos, y comprender los procesos, que luego deberán colocar en práctica cuando las condiciones de salud pública lo permitan.

¿Cómo puedo verificar si aprendió?

#### **Sugerencia de evaluación formativa**

Los logros esperados de desempeño de los estudiantes en la actividad de demostración guiada son:

- Diseñan matrices para la fabricación de piezas de diferentes materiales, según especificaciones y normas de matricería.
- Fabrican matrices en máquinas y equipos industriales, según especificaciones técnicas del diseño y normas de matricería.
- Ejecutan montaje y desmontaje de matrices, según normas de matricería y a las especificaciones del producto.

Como estrategia de evaluación formativa se sugiere monitorear y retroalimentar la ejecución de los diferentes procedimientos en la fabricación de matrices, considerando las etapas de diseño y montaje de piezas. Esta estrategia puede ser promovida efectuando preguntas que permitan levantar información acerca de la internalización del aprendizaje en cada procedimiento. Se sugiere plantear preguntas como: ¿explícame con tus palabras que precauciones debemos tener al manipular una prensa hidráulica?, ¿cómo se accionan los seguros de emergencia en la prensa hidráulica?, ¿en qué consiste despresurizar el equipo?, ¿por qué es importante revisar las conexiones, sellos y niveles de aceite?, ¿menciona la secuencia del procedimiento para efectuar el funcionamiento de la prensa?, ¿cuáles con las recomendaciones de seguridad en una determinada tarea?, entre otras.

Es recomendable elaborar escalas de apreciación que permitan medir el desempeño de los estudiantes, que incluyan criterios técnicos y aquellos extraídos de los objetivos genéricos, por ejemplo: comunicación clara y técnica

	<p>(OA A), eso eficiente de TIC (OA H) y ejecutar acciones aplicando normativa de seguridad (OA K).</p>
<p>Recursos de apoyo</p>	<p><b>Bibliografía técnica</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Estrategias didácticas. Texto Orientaciones para la gestión e implementación del currículum de la Educación Media Técnico profesional", pág. 79 a 85. <a href="https://link.curriculumnacional.cl/https://media.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/28/2016/07/Orientaciones-para-la-gesti%C3%B3n-e-implementaci%C3%B3n-del-curr%C3%ADculum-de-la-Educaci%C3%B3n-Media-T%C3%A9cnico-Profesional.pdf">https://link.curriculumnacional.cl/https://media.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/28/2016/07/Orientaciones-para-la-gesti%C3%B3n-e-implementaci%C3%B3n-del-curr%C3%ADculum-de-la-Educaci%C3%B3n-Media-T%C3%A9cnico-Profesional.pdf</a></li><li>• Matricería y moldes. <a href="https://link.curriculumnacional.cl/https://www.matriceriy moldes.es/home">https://link.curriculumnacional.cl/https://www.matriceriy moldes.es/home</a></li><li>• Aprenda acerca del maquinado. Introducción al maquinado. <a href="https://link.curriculumnacional.cl/https://www.keyence.com.mx/ss/products/measure-sys/machining/">https://link.curriculumnacional.cl/https://www.keyence.com.mx/ss/products/measure-sys/machining/</a></li><li>• INACAP. Recursos de apoyo a EMTP en Mecánica. <a href="https://link.curriculumnacional.cl/https://portales.inacap.cl/cedem/publicaciones/recursos-pedagogicos/alumnos/mecanica/index">https://link.curriculumnacional.cl/https://portales.inacap.cl/cedem/publicaciones/recursos-pedagogicos/alumnos/mecanica/index</a></li></ul>

## Fichas Pedagógicas nivel 2

### FICHA 7

¿Qué aprenderán?

**OA 2:** Comprobar el funcionamiento de partes y componentes, detectando problemas eléctricos y mecánicos de equipos, sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de procesos industriales, mediante el uso de instrumentos y el manual del fabricante.

Objetivos de Aprendizajes Genéricos: **OA B**, **OA C** y **OA K**.

¿Qué estrategias utilizo?

Este objetivo de aprendizaje se desarrolla en 4° medio, mención Mantenimiento Electromecánico en el módulo 2. "Detección de fallas en sistemas industriales" (Programa de Estudio, pág. 112).

Para el logro de este objetivo de aprendizaje se sugiere utilizar diversas estrategias didácticas que, faciliten el desarrollo de conocimientos y habilidades para efectuar el mantenimiento, reparación y reemplazo de partes o componentes de diversos sistemas de transmisión, mecánicos, hidráulicos, neumáticos y electromecánicos de uso industrial. Se recomienda en el taller utilizar las estrategias didácticas de Demostración guiada o de 4 pasos, que les permitan a los estudiantes diagnosticar problemas eléctricos o mecánicos en variados sistemas, por medio del uso de instrumentos de control y resguardando las normas de seguridad. Considerando el contexto de emergencia sanitaria, que requiera trabajar a distancia con los estudiantes se sugiere utilizar la estrategia de Estudios de casos (programa, pág. 115-118); o metodología de resolución de problemas, entre otras. Además, se requiere fomentar el desarrollo de habilidades genéricas en los estudiantes, que en el caso de estas estrategias promueve que realicen la lectura de variados manuales técnicos relacionados (**OA B**), realicen un trabajo de manera prolija (**OA C**) y apliquen las normativas de seguridad industrial (**OA K**).

#### Ejemplo aprendizaje de estudio de casos

En esta estrategia didáctica, se sugiere que el docente de forma previa recopile videos e información de diferentes tipos de sistemas de transmisión frecuentes de encontrar en el mundo industrial, que muestren y expliquen su funcionamiento y que permitan a los estudiantes observar algunas fallas recurrentes del tipo eléctricas, mecánicas, u otras. Esta condición facilitará que los jóvenes se familiaricen con algunas fallas presentes en los sistemas, y les permitan detectarlas con mayor facilidad, sobre todo en las etapas posteriores de trabajo práctico. Se sugiere que el docente coloque énfasis en las técnicas para la detección de fallas, de cómo lleva a cabo un diagnóstico, en el uso adecuado de herramientas e instrumentos de medición, y en las normativas de seguridad aplicadas a los procedimientos.

Posteriormente, se recomienda que los estudiantes practiquen la estrategia didáctica por medio de la revisión de casos en video entregados por el docente, permitiendo el trabajo de análisis colaborativo entre estudiantes guiado por el docente. Se espera que en escenarios prácticos en el taller los jóvenes puedan realizar las mediciones a equipos y sistemas, para contrastar la información obtenida con los procedimientos aplicados en esta etapa, y que les facilite diagnosticar posibles fallas en los sistemas de transmisión industriales.

¿Cómo puedo verificar si aprendió?

En situaciones que el trabajo con los estudiantes se ejecute por vía remota, se sugiere adaptar el estudio de caso, a la estrategia de diagnóstico de fallas por medio de algunos ejercicios y procedimientos que puedan efectuar en su hogar, o bien mediante la simulación de un procedimiento que el docente grave en una cápsula de video y que puedan trabajar de manera virtual.

Finalmente, a partir de los diagnósticos de fallas obtenidas, es recomendable que los estudiantes compartan sus resultados y definan los posibles puntos donde se ubican las fallas, para establecer las técnicas de mantenimiento más adecuadas a aplicar.

### Sugerencia de evaluación formativa

Se puede considerar que los estudiantes alcanzan los logros esperados de este objetivo de aprendizaje cuando por medio de las estrategias didácticas:

- Diagnostican el estado de funcionamiento del sistema eléctrico de equipos mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de procesos industriales, usando instrumentos y especificaciones del fabricante.
- Diagnostican el estado de funcionamiento del sistema mecánico de equipos mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de procesos industriales, usando instrumentos y especificaciones del fabricante.
- Diagnostican el funcionamiento de los sistemas de equipos electromecánicos de procesos industriales, usando herramientas e instrumentos, según especificaciones fabricante.

La estrategia de evaluación formativa sugerida en actividades prácticas en el taller es monitorear y retroalimentar los desempeños de los estudiantes en la ejecución de procedimientos de diagnóstico de fallas, prestando atención al uso adecuado de los elementos de protección personal; a la correcta medición de datos por medio de instrumentos, a la interpretación de valores medidos; así como las hipótesis de posibles causas de fallas o averías, y las propuestas planteadas para la solución para el problema. Se sugiere para la retroalimentación de los desempeños guiar el proceso analítico por medio de preguntas como: ¿Cuál es el funcionamiento que debe presentar este equipo?, ¿qué falla se puede observar?, ¿cómo podemos comprobar si está funcionando de manera incorrecta?, ¿cómo se puede medir la falla detectada?, ¿dentro de qué parámetros debe funcionar el equipo?, contrastando los datos obtenidos, ¿podemos decir que estamos en presencia de una falla?, ¿qué se sugiere realizar para solucionar esa falla?, entre otras. En procedimientos de detección de fallas por medio de metodología de estudios de casos o similares se recomienda efectuar la retroalimentación de los avances del trabajo utilizando preguntas directas, que permitan observar la elaboración de información, la argumentación sustentada con base técnica, los procesos de análisis y de reflexión de las fallas detectadas.

Como instrumentos de evaluación se sugiere utilizar listas de cotejo; que incluyan criterios técnicos como: utilización de equipos de protección personal; uso de herramientas de manera adecuada; uso correcto de instrumentos de medición, medición correcta de parámetros; entre otros criterios; integrando aquellos extraídos de los objetivos genéricos, por ejemplo: lectura de textos técnicos (OA B), trabajo de manera prolija (OA C) y uso de normativas de seguridad industrial (OA K).



Recursos de apoyo

**Bibliografía técnica**

- Texto de apoyo a la implementación curricular del módulo "Mantenimiento y reparación industrial" de la especialidad Mecánica industrial (CEDEM INACAP)  
[https://link.curriculumnacional.cl/http://www.inacap.cl/web/2018/flippage/libros-nuevos-2018/libros-mecanica-industrial/mantenimiento-reparacion-industrial/mecanica-industrial\\_mantenimiento-reparacion-industrial.pdf](https://link.curriculumnacional.cl/http://www.inacap.cl/web/2018/flippage/libros-nuevos-2018/libros-mecanica-industrial/mantenimiento-reparacion-industrial/mecanica-industrial_mantenimiento-reparacion-industrial.pdf)
- GuntHamburg. Documentos técnicos variados.  
<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.gunt.de/es/servicio/descarga>
- GuntHamburg. Conocimientos básicos de diagnóstico de máquinas.  
[https://link.curriculumnacional.cl/https://www.gunt.de/images/download/Diagnostico-de-maquinas-conocimientos-bsicos\\_spanish.pdf](https://link.curriculumnacional.cl/https://www.gunt.de/images/download/Diagnostico-de-maquinas-conocimientos-bsicos_spanish.pdf)

**Videos**

- Introducción al mantenimiento. A-MAQ TV.  
<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=F2q1s6eMVGU&list=PLKMLFdIGBV6jzrZeDUNIB6zmfc2EoMrz>
- Fallas comunes en componente electro-mecánicos. Capacítate para el empleo.  
[https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=tn9WP\\_RkhRk](https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=tn9WP_RkhRk)

## FICHA 8

<p>¿Qué aprenderán?</p>	<p><b>OA 2:</b> Fabricar partes y piezas de conjuntos mecánicos con fresadora universal de acuerdo a las indicaciones del fabricante, las especificaciones técnicas, los principios de la mecanización con fresa, las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p> <p>Objetivos de Aprendizajes Genéricos: <b>OA B, OA C y OA K.</b></p>
<p>¿Qué estrategias utilizo?</p>	<p>Este objetivo de aprendizaje se desarrolla en 4° medio, mención Máquinas y Herramientas en el módulo 2. "Fresado de piezas y conjuntos mecánicos" (Programa de Estudio, pág. 154).</p> <p>Para el logro de esta competencia se recomienda utilizar estrategias didácticas, tales como demostración guiada o de 4 pasos; metodología de clase invertida; elaboración de texto guía; entre otras (ver recursos de apoyo).</p> <p>Se sugiere focalizar el trabajo de los estudiantes en experiencias que promuevan el desarrollo de habilidades en procedimientos para la fabricación de partes y piezas para la mantención, reparación y cambios de componentes de conjuntos mecánicos, utilizando fresadora universal de acuerdo a principios de mecanización con fresa, y aplicando la normativa en seguridad.</p> <p><b>Ejemplo de estrategia de clase invertida</b></p> <p>La estrategia didáctica de demostración guiada (Programa, pág. 157 a 160) se recomienda implementarla de forma presencial, pero puede ser complementada con un trabajo previo de los estudiantes, para lo cual se recomienda la estrategia de clase invertida (Inacap 2018, pág. 16). Parte de los conocimientos y procedimientos que los estudiantes deben lograr se pueden facilitar por medio de la estrategia didáctica de clase invertida, la cual "pone al revés" el orden de la clase tradicional. En el contexto de la formación profesional esta estrategia permite disponer de la investigación y el aprendizaje de conceptos y procedimientos de forma previa a la realización de las actividades prácticas. Por ejemplo, considerando que las competencias se enfocan en que los estudiantes sean capaces de fabricar partes y piezas de conjuntos mecánicos, utilizando fresadora universal. Esta acción fundamental implica conocimientos previos de normativas de seguridad en el uso de máquinas fresadoras universal y herramientas, conocimientos del ajuste de la máquina; de los materiales a utilizar, de habilidades para efectuar los procesos de fresado, del uso de instrumentos de medición; de la interpretación de planos de diseño, del uso de unidades de medida; y de una permanente actitud de respeto y preocupación por la seguridad personal y del entorno.</p> <p>Aplicando en la planificación la estrategia de clase invertida se inicia con la declaración de que lograremos realizar el mecanizado y fresado de partes y piezas utilizando la fresadora universal, pero que antes de realizar los procedimientos prácticos, es necesario conocer y realizar diversas acciones; es decir, que antes de fabricar piezas se requiere conocer el equipo, la maquinaria, sus piezas, partes, ajustes, configuración y regulación, así también se debe conocer los metales y el proceso de fresado.</p> <p>La estrategia de clase invertida promueve que el estudiante aprenda de forma activa con los materiales que le envía el profesor, lo que permite maximizar los</p>

tiempos de práctica del taller. Para implementar esta estrategia lo primero es seleccionar los materiales a usar, incluyendo recursos audiovisuales y material digital e impreso, que le permita a los estudiantes prepararse para la realización de acciones prácticas posteriores. Por ejemplo, el profesor puede seleccionar material audiovisual que muestre el proceso de fresado de piezas mecánicas, muestre la máquina fresadora, sus piezas y la regulación, las técnicas de trabajo con seguridad donde los equipos, idealmente, debiesen ser similares a los de uso futuro en el taller. Para los estudiantes este estudio previo tiene el sentido de prepararlos para fabricar piezas y partes en la fresadora, y facilita la realización de los procedimientos prácticos de ajuste del equipo y su regulación. Este diseño permite optimizar los tiempos de trabajo a distancia y presencial, propio del contexto en el que se está realizando esta focalización curricular.

En el caso de esta estrategia didáctica se recomienda la promoción y desarrollo de habilidades genéricas, ya que, demanda que el estudiante realice la lectura de diversos textos relacionados (**OA B**); ejecute las actividades de manera prolija (**OA C**); y utilice los elementos de protección personal adecuados a las tareas (**OA K**).

¿Cómo puedo verificar si aprendió?

#### Sugerencia de evaluación formativa

Se puede considerar que los estudiantes alcanzan los logros esperados de este objetivo de aprendizaje cuando por medio de las estrategias didácticas:

- Preparan máquina fresadora universal para fabricar partes y piezas, de acuerdo a especificaciones técnicas.
- Realizan mecanizado en diversos materiales, de acuerdo a la máquina, especificaciones técnicas y aplicando las normas de seguridad
- Controlan y verifican las variables del mecanizado durante el proceso de fabricación del producto.

En el caso de la clase invertida focalizada en mecanizado y fresado de piezas y partes de conjuntos mecánicos, se sugiere trabajar con rúbricas por tema o indicador, ya que permite que los estudiantes conozcan los estándares de calidad desde un inicio y facilita la retroalimentación formativa.

Respecto de los temas, se sugiere una rúbrica para:

- Chequeo y regulación de la maquinaria de fresado (que incluya la secuencia de armado, identificación de piezas y partes y regulación del equipo según el tipo de material a trabajar),
- Otra rúbrica para el uso de los elementos de protección personal (que incluya la identificación y uso correcto de todos los implementos de seguridad), y
- Una rúbrica de producto del desarrollado (que especifique los estándares de inspección visual: calidad, precisión en las medidas; etc.).

Además, se sugiere que las rúbricas contengan indicadores para medir el desarrollo de los objetivos genéricos como: el uso y lectura de textos relacionados (**OA B**), el trabajo prolijo en las tareas encomendadas (**OA C**) y el cumplimiento de las normas de seguridad (**OA K**).

Recursos de apoyo

**Bibliografía técnica**

- Estrategias didácticas. Texto "Orientaciones para la gestión e implementación del currículum de la Educación Media Técnico profesional", pág. 79 a 85.  
<https://link.curriculumnacional.cl/https://media.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/28/2016/07/Orientaciones-para-la-gesti%C3%B3n-e-implementaci%C3%B3n-del-curr%C3%ADculum-de-la-Educaci%C3%B3n-Media-T%C3%A9cnico-Profesional.pdf>
- Universidad Tecnológica de Chile INACAP. (2018). Manual de Técnicas Didácticas: Orientaciones para su selección. Santiago, Chile: Ediciones INACAP
- CEDEM INACAP. Texto de apoyo a la implementación curricular del módulo "Mecanizado de partes y piezas metálicas" de la especialidad construcciones metálicas. Recuperado de:  
[https://link.curriculumnacional.cl/http://www.inacap.cl/web/2018/flippage/libros-nuevos-2018/libros-construcciones-metalicas/mecanizado-partes-piezas-metalicas/construcciones-metalicas\\_mecanizado-parte-piezas-metalicas/construcciones-metalicas\\_mecanizado-parte-piezas-metalicas.pdf](https://link.curriculumnacional.cl/http://www.inacap.cl/web/2018/flippage/libros-nuevos-2018/libros-construcciones-metalicas/mecanizado-partes-piezas-metalicas/construcciones-metalicas_mecanizado-parte-piezas-metalicas/construcciones-metalicas_mecanizado-parte-piezas-metalicas.pdf)
- Prácticas de mecanizado en torno y fresa. Universidad de la Rioja.  
<https://link.curriculumnacional.cl/https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/708694.pdf>

**Videos**

- Canal Maquineros CNC.  
[https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/channel/UCyh\\_ctDPQ0HvTjuW2Os3U-g](https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/channel/UCyh_ctDPQ0HvTjuW2Os3U-g)

## FICHA 9

<p>¿Qué aprenderán?</p>	<p><b>OA 2:</b> 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.</p> <p>Objetivos de Aprendizajes Genéricos: <b>OA B, OA C y OA K.</b></p>
<p>¿Qué estrategias utilizo?</p>	<p>Este objetivo de aprendizaje se desarrolla en 4° medio, mención Matricería en el módulo 2. "Fabricación de moldes" (Programa de Estudio, pág. 196).</p> <p>Para el logro de este objetivo de aprendizaje se recomienda utilizar estrategias didácticas, tales como demostración guiada o de 4 pasos; elaboración de texto guía; aprendizaje basado en proyectos; entre otras (ver recursos de apoyo).</p> <p>Se recomienda potenciar el trabajo de los estudiantes en aquellas experiencias que promueven el ejercicio de procedimientos prácticos para fabricar, montar y desmontar moldes; familiarizándose con la preparación de las máquinas, y aplicando la normativa de seguridad, y que les permita desarrollar habilidades para desempeñarse en empresas productivas dedicadas a la fabricación de productos en metal y plástico.</p> <p><b>Ejemplo estrategia de demostración guiada</b></p> <p>Como estrategia didáctica sugerida para el desarrollo de esta competencia se recomienda utilizar la demostración guiada o de 4 pasos por parte del docente, que implica la preparación de elementos, herramientas y/o máquinas; y el modelamiento de los procedimientos prácticos para efectuar la fabricación de moldes, explicando paso a paso las técnicas y las consideraciones asociadas de seguridad en el trabajo. Posteriormente, los estudiantes deben ejecutar y ejercitar los procedimientos, de manera que puedan realizar el mecanizado de piezas para la fabricación de moldes, preparando materiales y ajustando la máquina de acuerdo a las especificaciones técnicas del plano de diseño.</p> <p>Es importante considerar que en caso que se requiera utilizar por razones sanitarias el trabajo a distancia con los estudiantes; se recomienda que el docente grabe cápsulas de video realizando la demostración de ejemplos de mecanizado de piezas y fabricación de moldes, y que fomente que los estudiantes registren el procedimiento realizado a través de la observación de la técnica; indicando qué tipo de herramienta utilizó, qué ajuste se realiza en la máquina y explicando cómo se ejecuta el procedimiento (secuencia de pasos), lo que les permitirá en las etapas posteriores de práctica utilizar una secuencia ordenada de su trabajo.</p> <p>En el caso de esta estrategia didáctica se sugiere el desarrollo de habilidades genéricas, ya que, la demostración de procedimientos demanda que el estudiante realice la lectura de diversos textos relacionados (<b>OA B</b>); ejecute las actividades de manera prolija (<b>OA C</b>); y utilice los elementos de protección personal adecuados a las tareas ejecutadas (<b>OA K</b>).</p>

¿Cómo puedo verificar si aprendió?

### Sugerencia de evaluación formativa

Los logros esperados de desempeño de los estudiantes en la actividad de demostración guiada son:

- Preparan máquina fresadora universal para fabricar partes y piezas, de acuerdo a especificaciones técnicas.
- Realizan mecanizado en diversos materiales, de acuerdo a la máquina, especificaciones técnicas y aplicando las normas de seguridad
- Controlan y verifican las variables del mecanizado durante el proceso de fabricación del producto.

Como estrategia de evaluación formativa se recomienda monitorear los procedimientos ejecutados por los estudiantes en el mecanizado de piezas y fabricación de moldes; y retroalimentar las secuencias ejecutadas por los jóvenes, observando los errores de operación, el correcto uso de instrumentos de medición, la interpretación de información de planos así también corrigiendo las acciones y condiciones inseguras presentadas.

Se recomienda utilizar como estrategia previa a las actividades prácticas charlas de seguridad de 5 minutos, donde se sugiere revisar los elementos de seguridad personal; los materiales e instrumentos utilizados, y por medio de muestras aprender a identificar los estándares de calidad del mecanizado de piezas. Esto facilita que el docente entregue retroalimentaciones oportunas y precisas a los estudiantes en el trabajo de taller, ya que refiere a estándares objetivos.

Además, se sugiere que las rúbricas contengan indicadores para medir el desarrollo de los objetivos genéricos como: el uso y lectura de textos relacionados (OA B), el trabajo prolijo en las tareas encomendadas (OA C) y el cumplimiento de las normas de seguridad (OA K).

Recursos de apoyo

### Bibliografía técnica

- Estrategias didácticas. Texto "Orientaciones para la gestión e implementación del currículo de la Educación Media Técnico profesional", pág. 79 a 85.  
<https://link.curriculumnacional.cl/https://media.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/28/2016/07/Orientaciones-para-la-gesti%C3%B3n-e-implementaci%C3%B3n-del-curr%C3%ADculum-de-la-Educaci%C3%B3n-Media-T%C3%A9cnico-Profesional.pdf>
- Universidad Tecnológica de Chile INACAP. (2018). Manual de Técnicas Didácticas: Orientaciones para su selección. Santiago, Chile: Ediciones INACAP
- Texto de apoyo a la implementación curricular del módulo "Mecanizado de partes y piezas metálicas" de la especialidad construcciones metálicas (CEDEM INACAP). Recuperado de:  
[https://link.curriculumnacional.cl/http://www.inacap.cl/web/2018/flippage/libros-nuevos-2018/libros-construcciones-metalicas/mecanizado-partes-piezas-metalicas/construcciones-metalicas\\_mecanizado-parte-piezas-metalicas/construcciones-metalicas\\_mecanizado-parte-piezas-metalicas.pdf](https://link.curriculumnacional.cl/http://www.inacap.cl/web/2018/flippage/libros-nuevos-2018/libros-construcciones-metalicas/mecanizado-partes-piezas-metalicas/construcciones-metalicas_mecanizado-parte-piezas-metalicas/construcciones-metalicas_mecanizado-parte-piezas-metalicas.pdf)

### Videos

- Canal Maquineros CNC  
[https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/channel/UCyh\\_ctDPQ0HvTjuW2Os3U-g](https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/channel/UCyh_ctDPQ0HvTjuW2Os3U-g)



**UCE** UNIDAD DE  
CURRÍCULUM Y  
EVALUACIÓN

**Para dudas ingresa a**  
**[Curriculumnacional.mineduc.cl](http://Curriculumnacional.mineduc.cl)**