

Educación de Adultos  
Formación Diferenciada Técnico-Profesional  
Educación Media

Sector  
Metalmecánico

Especialidad:  
Construcciones Metálicas

Introducción al Plan de Estudio

## Presentación

El nuevo Marco Curricular para la educación de adultos, aprobado mediante Decreto Supremo de Educación N° 239/04, responde a los requerimientos de actualización y reorientación curricular requeridos para mantener la vigencia y relevancia de la experiencia formativa de los estudiantes adultos y adultas. A través de este nuevo instrumento curricular, se busca proporcionar igualdad de acceso a los conocimientos que hoy se desarrollan a través del sistema escolar y, a la vez, atender la diversidad de demandas que emanan de los distintos contextos en que se desenvuelve la vida de las personas.

El nuevo currículum organiza la educación de adultos en tres ámbitos de formación, de acuerdo a la naturaleza general o especializada de sus contenidos: Formación General, Formación Instrumental y Formación Diferenciada Humanista Científica y Técnico-Profesional.

La Formación Diferenciada Técnico-Profesional para la educación media, tiene como propósito ofrecer a los estudiantes adultos y adultas un espacio de formación especializada, preparándolos para realizar la variedad de funciones y tareas que comprenden los perfiles de egreso de las especialidades técnicas contenidas en el Decreto 220 de 1998 y sus modificaciones, y los habilita también para acceder al título de Técnico de Nivel Medio una vez realizada la práctica profesional. Las especialidades propuestas se orientan a dar respuesta a las demandas del desarrollo productivo dentro de las tendencias que presenta el empleo, tanto dependiente como independiente, mediante un enfoque de competencias laborales

El Decreto 220/98 define para cada especialidad dos elementos básicos:

- a. Una descripción sistémica del campo ocupacional, los insumos utilizados en la especialidad, los procesos que cada estudiante debe dominar, los instrumentos y herramientas que debe saber manipular y los productos esperados del trabajo.
- b. La definición de las capacidades mínimas y esenciales que deben dominar todos los estudiantes adultos y adultas al momento del egreso, a través de los Objetivos Fundamentales Terminales o Perfil de Egreso. Los Objetivos Fundamentales Terminales representan un marco que debe utilizar tanto el Ministerio de Educación como los establecimientos educacionales, para elaborar los Planes y Programas de Estudio.

Para que los estudiantes adultos y adultas alcancen las capacidades expresadas en los Objetivos Fundamentales Terminales, se pueden organizar diversos trayectos formativos; el Ministerio de Educación lo ha hecho en torno a una estructura curricular modular, tendencia que se está adoptando en la mayoría de los países, con el propósito de flexibilizar la formación para el trabajo y responder así al escenario actual de desarrollo tecnológico y productivo, y a la dinámica del empleo.

Los módulos que constituyen el Plan de Estudios de cada especialidad han surgido de un análisis de las necesidades formativas que se desprenden de las áreas de competencia que debe dominar un técnico de nivel medio, entendidas como el conjunto de conocimientos, actitudes y habilidades relacionadas entre sí que permiten desempeños satisfactorios en situaciones reales de trabajo.

Para identificar las áreas de competencias y elaborar los módulos, el Ministerio de Educación ha contado con el apoyo de docentes experimentados de establecimientos de Educación Media Técnico-Profesional y profesionales de entidades académicas vinculadas a la especialidad, en consulta con representantes del medio productivo.

Considerando que el marco curricular para la Educación de Adultos establece un marco temporal de 1008 horas pedagógicas para el desarrollo de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional, y que ésta debe lograrse a lo largo de los tres niveles de educación media, se ha realizado una adecuación de los Programas de Estudio de la educación regular de modo de ajustar el diseño curricular a los requerimientos propios de la educación de adultos. En esta adaptación, se han excluido aquellos aprendizajes esperados que se vinculan con la Formación Instrumental.

Los programas de estudio del Ministerio de Educación representan un instrumento de apoyo a los docentes de la especialidad en el diseño de experiencias concretas de aprendizaje que permitan al estudiantado alcanzar el dominio de las capacidades expresadas en los Objetivos Fundamentales Terminales de la especialidad Construcciones Metálicas que se presentan a continuación.

# Objetivos Fundamentales Terminales

## Perfil de Egreso<sup>1</sup>

Al egresar de la Educación Media Técnico-Profesional, los alumnos y las alumnas habrán desarrollado la capacidad de:

1. Planificar y elaborar cronogramas para la utilización de recursos y distribución del tiempo.
2. Leer e interpretar planos y diagramas y elaborar croquis.
3. Aplicar conocimientos de metrología en la realización de mediciones y verificaciones.
4. Identificar, utilizar adecuadamente, y realizar la mantención básica de instrumentos, útiles, máquinas, equipos y componentes propios de la especialidad.
5. Instalar y organizar puestos de trabajo en construcciones.
6. Mecanizar con herramientas manuales y máquinas-herramientas, ejecutando labores de taladrado, torneado, esmerilado, aserrado y otros procesos.
7. Elaborar y mecanizar elementos de construcción mecánica.
8. Efectuar tratamientos térmicos básicos.
9. Realizar uniones separables y no separables: soldadura en fusión, soldadura eléctrica y pegado.
10. Realizar tareas de corte y de transformación en frío y en caliente.
11. Montar, desmontar y realizar la mantención de construcciones metálicas.
12. Montar, desmontar, mantener y realizar el ajuste de sistemas de cerradura y seguridad.
13. Dominar principios básicos de gestión micro-empresarial.
14. Realizar el tratamiento de residuos y desechos, aplicando técnicas compatibles de cuidado del medio ambiente.
15. Aplicar normas de seguridad e higiene con énfasis en la prevención de riesgos y la aplicación de primeros auxilios.

<sup>1</sup> Decreto Supremo de Educación N° 220/98, página 331.

## Los módulos como Programas de Estudio

En esta propuesta los módulos se definen como bloques unitarios de aprendizaje de duración variable que pueden ser aplicados en diversas combinaciones y secuencias.

Como “bloques unitarios de aprendizaje” integran el saber y el saber hacer (la tecnología y la práctica de taller o laboratorio) en una estructura de aprendizaje que aborda un área de competencia o dimensión productiva de manera globalizada.

Por tratarse de “bloques de duración variable”, la enseñanza se ordena de acuerdo a los tiempos reales que exige su logro, calculado de acuerdo con la relevancia de los aprendizajes esperados y el grado de dificultad previsible para alcanzarlos.

En la elaboración de los módulos se ha tenido como referencia el perfil profesional de la especialidad, cuya versión resumida se presenta al final de esta introducción.

### Componentes de los módulos

Cada módulo representa un Programa de Estudio que considera cuatro componentes:

- a. Introducción, donde se presenta generalmente, de manera sintética, la ubicación del módulo en el contexto de la especialidad, los objetivos generales que se proponen alcanzar. En algunos casos, se hace referencia explícita a su relación con las áreas de competencia del Perfil Profesional.
- b. Orientaciones metodológicas, donde se sugiere al docente enfoques específicos para tratar los aprendizajes y posibles ejemplos que contribuyen a optimizar la organización de los aprendizajes en el aula, taller, laboratorio o predio.
- c. Aprendizajes esperados y criterios de evaluación. Esta sección es el eje fundamental de la propuesta ya que en ella se define lo que se espera logren los estudiantes adultos y adultas, en un listado de aprendizajes concretos, precisos y verificables, complementado cada uno de ellos con un conjunto de criterios de evaluación, en la forma de subacciones observables y ejecutables en el ambiente educativo. Esto posibilita relacionar la evaluación directamente con el logro de los aprendizajes.

Los aprendizajes y los criterios de evaluación se han identificado a partir de las tareas y criterios de realización del Perfil Profesional.

- d. Contenidos, presentados en un listado que resume, generalmente, los conceptos, las habilidades y las actitudes comprendidos en los aprendizajes esperados y criterios de evaluación. En algunos casos, se agrega una bibliografía y fuentes de información en Internet relacionadas con los contenidos de los módulos.

## Evaluación de los módulos

Cada aprendizaje esperado es puesto a prueba a través de los criterios de evaluación.

Cuando se proponga ejecutar el módulo en torno a una actividad globalizadora, se podrá evaluar recurriendo a la observación durante las diferentes etapas del proceso y a un juicio acerca de la calidad del producto obtenido. En aquellos casos en que el logro parcial de los aprendizajes esperados no garantice la adquisición de los objetivos generales del módulo, su evaluación supondrá la ejecución de una tarea práctica que integre el conjunto de aprendizajes esperados comprendidos en él. El tiempo que demande esta tarea deberá planificarse dentro de la carga horaria establecida por el establecimiento para el módulo.

## Plan de Estudio de la especialidad

La propuesta considera dos componentes:

- a. Módulos obligatorios: Los aprendizajes esperados comprendidos en ellos son imprescindibles para el logro de las capacidades del Perfil de Egreso y esenciales para desempeñarse en la especialidad.
- b. Propuesta de distribución de los módulos en los tres niveles que componen la Educación Media de Adultos.

### Adaptación de la estructura curricular modular al establecimiento

El Ministerio de Educación entrega una propuesta de distribución de los módulos en los tres niveles que componen la Educación Media de adultos. Sin embargo, y dado que los módulos “pueden ser aplicados en diversas combinaciones y secuencias”, cada establecimiento define su ordenamiento y distribución, en los niveles mencionados, de acuerdo con las siguientes reglas:

- a. Un establecimiento desarrolla el Plan y los Programas de Estudio para la Formación Diferenciada del Ministerio de Educación cuando crea las condiciones para

que los estudiantes accedan a la totalidad de los aprendizajes esperados definidos en los módulos.

- b. El tratamiento de los módulos se puede organizar de diversas maneras considerando la dotación de personal docente, de infraestructura y de recursos de aprendizaje del establecimiento: en forma secuencial o simultánea y a través de trimestres o semestres e, incluso, en régimen anual, considerando que el período escolar anual para la Educación de Adultos corresponde a 36 semanas lectivas. De ninguna manera se los podrá tratar durante dos años ya que eso supone producir una separación del “bloque unitario” en dos períodos lejanos, dificultando el logro de los aprendizajes esperados y la realización de la tarea práctica de evaluación global.

### Elaboración de módulos en un establecimiento

Cuando un establecimiento desee abordar una tarea productiva, no contemplada en el Plan de Estudio, susceptible de organizarse como un módulo, o se proponga quitar o modificar sustancialmente uno o varios de los aprendizajes esperados planteados en los módulos, podrá diseñar una propuesta que presentará a la Secretaría Ministerial de Educación para su aprobación.

Esto no será necesario si se agregan aprendizajes esperados o criterios de evaluación a uno o varios de los módulos considerados en este Plan de Estudio o si se los contextualiza a las necesidades del desarrollo productivo regional, incluso si eso significa incorporar nuevos contenidos. Tampoco si las modificaciones se relacionan con las orientaciones metodológicas.

Para confeccionar el módulo se debe tener como antecedente las áreas de competencia del Perfil Profesional y las capacidades definidas en el Perfil de Egreso. En su diseño se partirá por establecer los aprendizajes esperados y sus respectivos criterios de evaluación, precisando los contenidos que están comprendidos en ellos. Tomando en cuenta estos tres elementos, se procederá a estimar la carga horaria sugerida.

El formato para su presentación será el mismo que se usa en este Plan de Estudio:

- Título y carga horaria sugerida.
- Introducción.
- Orientaciones metodológicas.
- Aprendizajes esperados y criterios de evaluación.
- Contenidos.
- Referencias bibliográficas.

Esto deberá complementarse con una breve justificaci3n, en la que se haga menci3n de la o las 1reas de competencia del Perfil Profesional en que se inscribe, as3 como de la o las capacidades del Perfil de Egreso que se aborda.



## Orientaciones metodológicas generales

En el medio productivo contemporáneo exigido por la globalización de la economía, la innovación tecnológica y el creciente volumen de la información disponible, las actitudes laborales, los conocimientos tecnológicos y las destrezas técnicas forman un todo indisoluble.

Tomando en cuenta esta realidad, los módulos se han elaborado para enfrentar una tarea productiva de manera globalizada, integrando el “saber hacer” con el “saber”.

Esto que se propone como una estructura básica organizadora del aprendizaje, necesita ser concretado en la experiencia escolar a través de una práctica pedagógica y metodologías que resulten coherentes con este enfoque y que permitan, además, que cada estudiante pueda participar, activa y creativamente, en el proceso de integrar organizadamente nuevos contenidos a su escala de valores, a su estructura de conocimientos y a su dotación de habilidades.

Con el propósito de integrar los distintos aspectos del currículum, se sugiere al profesor o profesora que recomiende a aquellos docentes de formación general que contextualicen, cuando sea posible, las distintas materias con ejemplos o textos que correspondan a temas relevantes de la especialidad.

En esta perspectiva, se proponen las siguientes orientaciones metodológicas para planificar las situaciones de aprendizaje:

- a. Organización del espacio educativo de manera tal que posibilite el acceso a los aprendizajes esperados.

En el pasado reciente, se hacía clara distinción entre el lugar donde se aprendían las técnicas concretas y aquél donde se enseñaban sus explicaciones teóricas. En el estado actual de desarrollo productivo, los límites entre teoría y práctica se hacen cada vez más tenues; por lo tanto, no parece apropiado mantener su separación en la tarea docente.

Los enfoques actuales de didáctica de la formación profesional reúnen en un mismo ambiente la práctica y la tecnología. El taller productivo y la sala de teoría se funden en el “taller de aprendizaje”, constituido por rincones que permiten el trabajo individual y colectivo para abordar la producción, la indagación y la creación de soluciones.

Otro factor importante de tener en cuenta, como producto de la automatización, es la desaparición progresiva de la producción en serie basada en el esfuerzo humano; éste se reorienta hacia el diseño y la configuración de sistemas. En esta perspectiva, en el taller de aprendizaje no se observa a los estudiantes realizando tareas rutina-

rias que siguen las mismas instrucciones para alcanzar un solo producto final, sino a estudiantes que pueden estar recorriendo caminos distintos hacia un mismo objetivo.

Por otro lado, tomando en cuenta que en la actualidad es prácticamente imposible que un establecimiento de educación técnica se mantenga al día en tecnología y recursos productivos, se hace necesario ampliar el espacio educativo más allá de los muros escolares, procurando diversas formas de colaboración del sector productivo, como una forma de posibilitar a los estudiantes el acceso a procesos, equipos y maquinarias de tecnología moderna.

- b. Organización del proceso pedagógico de manera tal que posibilite analizar, interpretar y sintetizar información procedente de una diversidad de fuentes.

Resulta evidente que, en la actualidad, el docente debe enfatizar su tarea de guía de los estudiantes adultos y adultas para buscar e interpretar una información que está en permanente revisión y expansión. En su vertiente tecnológica, el taller de aprendizaje debe estar conectado a bibliotecas (tradicionales y virtuales) y a bases de información remota a través de Internet; debe permitir que los estudiantes encuentren datos en videos o CD-Roms; debe contar con los mecanismos para acceder a la información que pueden proporcionar un conjunto de empresas vinculadas con la especialidad.

- c. Organización del proceso educativo de manera tal que posibilite la participación activa y creativa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

Una pedagogía centrada en el aprendizaje supone generar las condiciones para que los estudiantes adultos y adultas puedan acceder al aprendizaje. Para que esto ocurra se necesita proponer una diversidad de opciones movilizadoras de su participación, tales como: simulaciones, experiencias de laboratorio, desarrollo de proyectos, estudios de casos, observaciones y entrevistas en empresas, diálogos con trabajadores y profesionales.

Estas y otras actividades serán parte del trabajo escolar y no sólo un complemento que se efectúa en horario extra.

- d. Contextualización de los aprendizajes a las necesidades del desarrollo productivo y al proyecto educativo de cada establecimiento.

Las tendencias, los desafíos y los proyectos regionales orientados al desarrollo productivo se presentan como un “ancla” que permite ambientar los contenidos, dotándolos de valor motivacional, proporcionando una “carta de navegación” de contornos definidos donde cobran sentido las capacidades exigidas por la organización del trabajo y la dinámica del empleo.

Esto significará, en algunos casos, ambientar los aprendizajes esperados y criterios de evaluación de los módulos obligatorios a las demandas locales y regionales de desarrollo productivo y, en otros, la elaboración de módulos complementarios.

- e. Organización del tiempo educativo de manera tal que todos puedan alcanzar los aprendizajes esperados.

Resulta evidente que las tecnologías disponibles posibilitan, entre otras cosas, optimizar el uso del tiempo destinado al aprendizaje, al hacer más eficiente la entrega de instrucciones, el acceso a la información o las exposiciones del docente o de los estudiantes adultos y adultas. Es decir, cada día resulta más factible cumplir con la expectativa de responder a los diferentes ritmos de aprendizaje.

Por otro lado, la precisión con que se definen los aprendizajes y los criterios de evaluación relacionados debería facilitar el logro exitoso de los módulos. Sin embargo, es posible que un pequeño grupo de estudiantes aún presente vacíos al momento de finalizar el tratamiento de un módulo dentro del conjunto general. En estos casos, y tomando en cuenta que la organización de cada módulo permite identificar con bastante claridad dónde se ubican los vacíos, se facilita la tarea de proponer actividades remediales, haciendo posible que todas las personas del curso alcancen la totalidad de los aprendizajes esperados al momento del egreso.

## Plan de Estudios Formación Diferenciada

### Especialidad: Construcciones Metálicas

Módulos	Carga horaria sugerida
Armado de elementos y conjuntos	144
Calidad en construcciones metálicas	144
Conformado en construcciones metálicas	72
Mecanizado en construcciones metálicas	144
Preparación y protección de superficies de construcciones metálicas	72
Representación gráfica en construcciones metálicas	144
Soldadura	144
Trazado y corte de chapas, perfiles y tubos	144
<b>Total horas</b>	<b>1.008</b>

### Propuesta de distribución de los módulos por niveles

Nivel	Módulos	Horas Anuales
1	Trazado y corte de chapas, perfiles y tubos	144
2	Calidad en construcciones metálicas	144
	Representación gráfica en construcciones metálicas	144
	Soldadura	144
	Armado de elementos y conjuntos	144
3	Conformado en construcciones metálicas	72
	Mecanizado en construcciones metálicas	144
	Preparación y protección de superficies de construcciones metálicas	72
	<b>Total horas</b>	<b>1.008</b>

# Perfil profesional resumido de la Especialidad Construcciones Metálicas

Áreas de competencia	Tareas
<b>1. Trazado, corte, mecanizado y conformado de chapas, perfiles y tubos para construcciones metálicas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Obtener los desarrollos, marcarlos y trazarlos en chapas, tubos y perfiles para conseguir elementos de construcciones metálicas.</li><li>• Cortar, y preparar bordes en chapas y perfiles, tanto por oxigas y plasma, como por medios mecánicos.</li><li>• Realizar operaciones de mecanizado en chapas, perfiles y tubos (taladrado, escariado, avellanado, punzonado, roscado, fresado, etc.) necesarias para la fabricación, el acoplamiento o el montaje de elementos.</li><li>• Enderezar y conformar elementos de chapa, perfiles y tubos para su unión y acabado según requerimientos.</li><li>• Introducir y ajustar programas y preparar máquinas automáticas (CNC y otras) de trazado, corte, conformado y mecanizado, ajustándose a especificaciones recibidas.</li></ul>

**Áreas de competencia****2. Unión por soldadura de piezas y conjuntos para fabricar, montar o reparar construcciones metálicas.****Tareas**

- Realizar uniones soldadas y semiautomáticas, en atmósfera natural y protegida (eléctrica manual, oxigas, TIG, MIG/MAG, etc.) para fabricar o reparar construcciones metálicas, eligiendo proceso y procedimiento de unión, a partir de planos constructivos..
- Elaborar las hojas de instrucciones de unión por soldadura, a partir de planos de fabricación o de reparación, aplicando normas y especificaciones de fabricación, montaje o reparación.
- Introducir y modificar los programas y la preparación de máquinas de soldadura automáticas, siguiendo la hoja de instrucciones.
- Realizar tratamientos locales para relajar las tensiones producidas por los procesos de soldadura en elementos de construcciones metálicas.
- Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos de soldadura a fin de mantenerlos operativos y en condiciones de seguridad.

**Áreas de competencia****Tareas****3. Montaje de elementos y subconjuntos de construcciones metálicas.**

- Posicionar los elementos y subconjuntos para su armado y ensamblaje en procesos de fabricación de construcciones metálicas, interpretando los planos de montaje.
- Realizar el montaje en obra de elementos y subconjuntos de construcciones metálicas, interpretando planos de fabricación, montaje y especificaciones técnicas.
- Reparar elementos de construcciones metálicas, determinando, a su nivel, el procedimiento que se debe seguir y los medios necesarios.
- Realizar el mantenimiento de primer nivel y equipos auxiliares de fabricación y montaje.
- Realizar el tratamiento superficial de protección aplicable a las construcciones metálicas

**4. Control de calidad en la construcción metálica.**

- Realizar los controles de calidad en la recepción de los materiales, componentes y fungibles.
- Verificar que los elementos en curso de fabricación o reparación cumplen las condiciones de dimensión, forma y posición específicas en hoja de proceso.
- Identificar la causa de no conformidad en elementos o lotes y tomar acciones correctivas.
- Realizar los ensayos de fugas (estanqueidad y presión) en recipientes y tuberías.
- Realizar los ensayos no destructivos de inspección en uniones soldadas (por medio de líquidos penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonido, radiología industrial).

**Áreas de competencia****5. Administración de pequeña empresa o taller.****Tareas**

- Elaborar un proyecto de creación de una pequeña empresa o taller.
- Determinar las formas de contratación más idóneas.
- Ejecutar las acciones administrativas y los procedimientos legales inherentes al desarrollo de la actividad económica.
- Organizar y supervisar el trabajo del equipo de operarios a su cargo.
- Promover la venta de productos o servicios.
- Negociar con proveedores y clientes.



Educación de Adultos  
Formación Diferenciada Técnico-Profesional  
Educación Media

Sector  
Metalmecánico

Especialidad:  
Construcciones Metálicas

Módulo  
Trazado y Corte de Chapas,  
Perfiles y Tubos

Horas sugeridas para desarrollar  
las actividades orientadas a conse-  
guir los aprendizajes  
esperados y evaluar su logro:

144  
horas

# Introducción

Este módulo está asociado al área de competencia “trazado, marcado, corte, mecanizado y conformado de chapas y perfiles metálicos”, en lo que dice relación con las tareas de:

- Leer e interpretar planos.
- Aplicar conocimientos de metrología en operaciones de mediciones y verificaciones.
- Realizar tareas de corte y de transformación en frío y en caliente.
- Aplicar normas de higiene y seguridad con énfasis en la prevención de riesgos.

Se espera que al término del módulo, los estudiantes adultos y adultas hayan desarrollado la capacidad de:

- Interpretar planos de fabricación de construcciones metálicas.
- Trazar desarrollos de formas geométricas simples y de cuerpos diversos en chapas metálicas.
- Calcular superficies de volúmenes.
- Operar herramientas útiles y máquinas para marcar y cortar chapas y perfiles metálicos diversos.

## Orientaciones metodológicas

En este módulo se abordará la temática del diseño y dibujo de figuras geométricas, intersecciones de cuerpos, la lectura e interpretación de croquis y planos industriales y el trazado y corte de planchas y perfiles metálicos por medios manuales y mecánicos. Para que los estudiantes adultos y adultas alcancen los aprendizajes esperados, es necesario llevar a cabo un conjunto de actividades como las que se sugieren a continuación:

- Plantear un caso práctico de aplicación de la representación gráfica en su relación con el trazado y el corte de metales, para que las personas del curso diseñen y dibujen figuras geométricas diversas.
- Diseñar un plano de carpintería metálica por medio del cual puedan desarrollar un trabajo organizado de lectura, análisis e interpretación del plano.
- Preparar un ejercicio de aplicación en relación con el trazado de metales, para que puedan desarrollar diversas operaciones de medición y trazado, sobre planchas y perfiles metálicos.

## Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

### Aprendizajes esperados

**Diseña y dibuja formas geométricas simples y de intersecciones de cuerpos, a partir de su representación gráfica.**

### Criterios de evaluación

- Diseña croquis y dibujos de diferentes formas geométricas simples y los principales parámetros que definen la intersección.
- Aplica los procedimientos gráficos que permiten la obtención de los desarrollos geométricos mediante croquis y dibujos.
- Aplica la trigonometría plana en los casos que se requiera, a fin de obtener magnitudes.
- Aplica las fórmulas de cálculo de superficies de volúmenes.

**Interpreta croquis, planos de piezas y fabricación de subconjuntos y conjuntos de construcciones metálicas.**

- Partiendo de un plano constructivo de construcciones metálicas:
  - Obtiene los datos que le permiten efectuar operaciones de trazado, corte y conformado.
  - Identifica el formato, el sistema de representación, los elementos del conjunto, las formas geométricas, las dimensiones y las normas de los distintos elementos.

**Aprendizajes esperados****Criterios de evaluación**

**Traza y marca chapas, perfiles y tubos.**

- A partir de un croquis o plano de fabricación de construcciones metálicas en el que intervienen las operaciones de trazado y marcado:
  - Determina los materiales, formas, calidad y tolerancias exigidas.
  - Establece las limitaciones que la información del plano introduce en los procesos.
  - Interpreta la simbología y las especificaciones del trazado y el marcado.
  - Planifica el procedimiento más adecuado para llevar a cabo las operaciones de trazado y marcado.
  - Traza y marca chapas, perfiles y tubos.
  - Elabora un informe técnico de la planificación del proceso.

**Opera los medios de trazado y marcado sobre chapas, perfiles y tubos.**

- Ante un caso práctico de realización de trazado sobre chapa:
  - Define los elementos que se deben obtener, así como sus características geométricas de forma y dimensión.
  - Realiza las plantillas que permitan el trazado sobre la chapa y el control posterior.
  - Marca de forma precisa las líneas de corte, puntos de taladrado, doblado, unión, preparación de bordes.

# Contenidos

## PROCEDIMIENTO DE TRAZADO Y MARCADO DE CHAPAS Y PERFILES:

- Técnicas operatorias para marcar chapas y perfiles metálicos.
- Normas de seguridad en el proceso de trazado.
- Desarrollo de plantillas de trazado.
- Construcción de plantillas de trazado.
- Responsabilidad frente al trabajo.

## PLANCHAS Y PERFILES DE ACERO:

- Formas comerciales.
- Características técnicas.
- Uso de catálogos de perfiles.

## PROCEDIMIENTO DE CORTE DE CHAPAS, PERFILES Y TUBOS:

- Corte manual: marco de sierra - guillotina - tijeras hojalateras.
- Corte mecánico: Cizallas eléctricas - sierra caladora y sierra eléctrica.
- Normas de seguridad en el corte de metales.
- Cálculos de área, volumen, peso.
- Procedimientos operativos para el corte de metales manual y mecánico.
- Actitud preventiva de seguridad.

### GEOMETRÍA DESCRIPTIVA APLICADA:

- Sistemas diédricos aplicados a construcciones metálicas.
- Procedimientos de desarrollo de superficies.
- Interpretación de perspectivas isométricas de construcciones metálicas.
- Rigurosidad técnica para la ejecución de desarrollo.

### REPRESENTACIÓN DE VISTAS, CORTES Y SECCIONES EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS, TÉCNICAS MANUALES Y ASISTIDAS POR COMPUTADOR:

- Estructuras metálicas diversas.
- Trazados de calderería.
- Desarrollo de ejercicios tipos.
- Interpretación básica de planos y croquis de construcciones metálicas.
- Accionar responsable en el trabajo de equipos.

## Bibliografía

- Espinosa de los Monteros, J., Manual práctico de carpintería metálica, Editorial Antonio Madrid Vicente, España, 2002.
- Juzt, H. y otros, Prontuario de los metales, Editorial Reverté, México, 1996.
- Larburú, N., El trazado en el taller de calderería, Editorial Gustavo Pili, España, 1976.
- Schmidt, R., Tecnología de los metales, Editorial Reverté, México, 1992.



## Sitios de Internet

- [www.gerdauaza.cl](http://www.gerdauaza.cl)
- [www.bloquesautcad.com/descargas/detcarpintería](http://www.bloquesautcad.com/descargas/detcarpintería)
- [www.metalicasnea.com](http://www.metalicasnea.com)
- [www.carlosherrera.cl](http://www.carlosherrera.cl)
- [www.vh.cl](http://www.vh.cl)
- [www.aprendizaje.commx/curso/proceso2/temario2](http://www.aprendizaje.commx/curso/proceso2/temario2)
- [www.toolingu.com/clas.class.desc.aspx?classid=201120](http://www.toolingu.com/clas.class.desc.aspx?classid=201120)
- [www.toolingu.com/class.class.desc.aspx?classid=201130](http://www.toolingu.com/class.class.desc.aspx?classid=201130)
- [www.inn.cl](http://www.inn.cl)
- [www.sack.cl](http://www.sack.cl)
- [www.huachipato.cl](http://www.huachipato.cl)
- [www.cintac.cl](http://www.cintac.cl)
- [www.inamar.cl](http://www.inamar.cl)
- [www.petricio.cl](http://www.petricio.cl)



Educación de Adultos  
Formación Diferenciada Técnico-Profesional  
Educación Media

Sector  
Metalmecánico

Especialidad:  
Construcciones Metálicas

Módulo  
Calidad en Construcciones  
Metálicas

Horas sugeridas para desarrollar  
las actividades orientadas a conse-  
guir los aprendizajes  
esperados y evaluar su logro:

144  
horas

# Introducción

Este módulo está asociado al área de competencia “control de calidad en las construcciones metálicas”, en lo que dice relación con las tareas de:

- Planificar y elaborar cronogramas para la utilización de recursos y distribución del tiempo.
- Leer e interpretar planos y croquis.
- Realizar uniones soldadas.
- Aplicar normas de seguridad e higiene.
- Aplicar conocimientos de metrología.

Se espera que al término del módulo, los estudiantes adultos y adultas hayan desarrollado la capacidad de:

- Procesar y manejar información que les permita aplicar un proceso de control de calidad en construcciones metálicas.
- Elaborar pautas de control de calidad de construcciones metálicas.
- Evaluar y relacionar resultados con los patrones de comparación.

## Orientaciones metodológicas

Dado que en este módulo se tratará el análisis del proceso de control de calidad en la fabricación de estructuras metálicas, el desarrollo de pautas de inspección para su aplicación en procesos de fabricación y recepción de construcciones metálicas, la elaboración de un plan de calidad y la aplicación práctica de los ensayos destructivos y no destructivos en el área de las soldaduras, y para que los estudiantes adultos y adultas alcancen los aprendizajes esperados, es necesario llevar a cabo un conjunto de actividades como las que se sugieren a continuación:

- Preparar una simulación de la aplicación del proceso de control de calidad en la fabricación de una estructura metálica, para que las personas del curso, trabajando en equipo, utilizando todo el soporte tecnológico al respecto y analizando las características del proceso, estén en condiciones de elaborar un documento que contenga los tipos de formatos a emplear, las etapas a controlar y los equipos e instrumentos que se requieren para dicho control con el objetivo de que se capaciten en el desarrollo de tareas de planificación.
- Preparar un ejercicio práctico de control de calidad en sus fases de recepción de los materiales y de fabricación de una estructura metálica para que los participantes, aplicando como base los aprendizajes anteriores, puedan desarrollar un plan de calidad, a través del cual determinen los defectos típicos de fabricación y los respectivos dispositivos y etapas de control, y las normas de seguridad a adoptarse.
- Planificar una serie sistemática de las uniones soldadas básicas, con el soporte tecnológico, acerca de los ensayos destructivos y no destructivos y las pautas de trabajo y de evaluación respectivas, para que los participantes, utilizando el equipamiento necesario y aplicando las normativas del caso, puedan desarrollar en todas sus fases y en todas las uniones soldadas, algunos de los ensayos antes citados, con la finalidad de que adquieran la habilidad para detectar los defectos propios de la soldadura, y puedan elaborar los correspondientes informes.
- Plantear una guía de trabajo práctico de manejo y utilización técnica de la información obtenida de los ensayos destructivos y no destructivos, para que los participantes, a través del trabajo en grupos, recopilen dichos resultados, los analicen y los comparen con los patrones respectivos, obteniendo con ello las conclusiones del trabajo práctico, con el fin de que se capaciten en el proceso de relación causa y efecto.
- Uso de PC a nivel de usuario, para optimizar procesos ligados a la selección de dispositivos y componentes para los diversos circuitos a implementar, con la determinación de sus respectivos costos.

## Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

### Aprendizajes esperados

**Analiza el proceso de control de calidad tipo de la fabricación de una construcción metálica.**

### Criterios de evaluación

- Identifica los equipos y útiles que intervienen en el control de calidad de fabricación en construcciones metálicas.
- Especifica la documentación que interviene en un control de calidad y las características de la misma.
- Especifica la documentación que interviene en una gestión técnica de producción y las características de la misma.

**Aprendizajes esperados**

**Elabora pautas de inspección relativas al control de fabricación y recepción de construcciones metálicas, que permitan la elaboración del plan de calidad.**

**Criterios de evaluación**

- Elabora un plan de control de calidad a partir de un proceso de control de recepción, fabricación y de construcción metálica. En la planificación:
  - Determina qué datos y resultados deben incluirse en las tablas y gráficos establecidos.
  - Describe la defectología que debe controlarse durante el proceso de fabricación.
  - Determina los dispositivos de control que deben ser utilizados, atendiendo a tolerancias exigidas y describiendo sus características.
  - Especifica y aplica las normas de seguridad e higiene exigidas.
  - Determina los elementos esenciales en el procedimiento de control.
  - Determina los medios de control que deben ser utilizados.
  - Elabora una lista de comprobación para inspección visual, para usarse antes, durante y después del sondeo.
- En la aplicación del plan de control:
  - Ante un resultado de aplicación del plan de control, explica el tratamiento de la “no conformidad”.

**Aprendizajes esperados**

**Aplica instrumentos y equipos de ensayos destructivos y no destructivos en el control de uniones soldadas, estableciendo la relación básica causa-efecto entre los resultados obtenidos.**

**Criterios de evaluación**

- En inspección de uniones soldadas:
  - Infiere el o los métodos de ensayos más idóneos.
  - Prepara y acondiciona la zona donde va a realizarse el ensayo según normas y especificaciones, utilizando los útiles y accesorios adecuados.
  - Prepara el equipo o medios que se van a utilizar de acuerdo con las características del ensayo.
  - Ajusta el equipo.
  - Efectúa el ensayo según procedimiento establecido.
  - Identifica la “defectología” que pueda presentarse, indicando motivo que la produjo.
  - Registra y clasifica los resultados en términos de criterios escritos.
  - Cumple normas de uso, seguridad e higiene durante las operaciones de ensayo.
  - Aplica medidas de primeros auxilios en caso de accidentes leves.



## Aprendizajes esperados

**Relaciona resultados de patrones de calibración y los obtenidos en los diferentes ensayos destructivos (ED) y no destructivos (END) con los equipos utilizados.**

## Criterios de evaluación

- Prepara, acondiciona y ajusta los equipos y medios de ED y END utilizando los patrones de ensayo específicos, de acuerdo con las características del ensayo que se va a efectuar.
- Completa las tablas de ajuste y medida según pautas establecidas.
- Relaciona el efecto de la posible anomalía con el motivo que la provoca.
- Procede con pulcritud y orden en los ajustes y manejo de los diferentes equipos y medios.
- Relaciona con patrón de comparación los defectos detectados.

# Contenidos

## CONTROL DE CALIDAD:

- Generalidades del proceso.
- Conceptos más empleados.
- Aplicación práctica del control de calidad.
- Responsabilidad para desarrollar en forma técnica el control de calidad.

## CONTROL DE CALIDAD EN PROCESOS PRODUCTIVOS:

- Procedimientos de control en la recepción de materiales.
- Control de procesos (máquinas, útiles, herramientas).
- Control de productos en fase de fabricación y control final.
- Especificaciones de calidad en construcciones metálicas.
- Aplicación de las especificaciones de calidad en construcciones metálicas.

## ENSAYOS MECÁNICOS (ENSAYOS DESTRUCTIVOS) ED:

- Propiedades mecánicas de los materiales.
- Fundamentos de los ensayos de tracción, dureza, plegado, resistencia, tenacidad y fatiga.
- Técnicas de aplicación de los ensayos destructivos.
- Disposición de colaboración para el trabajo en equipo.

## CONTROL VISUAL DE LA FABRICACIÓN EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS:

- Posicionado - alineación.
- Desviaciones dimensionadas y de forma.
- Aplicación de procedimientos.
- Rigurosidad para la ejecución del control.

## TÉCNICAS DE ENSAYO NO DESTRUCTIVOS (END):

- Fundamentos y normas de aplicación.
- Equipos e instrumentos de trabajo.
- Tipos de ensayo: líquidos (tintas) penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonido, radiografías.
- Interpretación de radiografías.
- Utilización de los ensayos no destructivos en control de calidad.
- Seguridad, higiene y primeros auxilios en construcciones metálicas.

## CALIBRACIÓN Y AJUSTE DE EQUIPOS DE END:

- Defectos típicos de las soldaduras industriales.
- Causas comunes de los defectos.
- Tipos de defectos: fisuras, cavidad y porosidad, inclusiones sólidas, falta de fusión, falta de penetración, defectos de forma.
- Análisis de los defectos.
- Desarrollo metódico de ensayos.
- Ejecución de los ensayos con sentido profesional.

## Bibliografía

- Alonso Julián, J.M. y P. Provedo Eguia, Gestión de la calidad, Norma ISO 9001, Editorial Santillana, España, 2002.
- Bone, D. y R. Griggs R., Calidad en el trabajo, Editorial Iberoamerica, México, 2005.
- Gutiérrez, M., Nociones de calidad total. Editorial Limusa, México, 1994.
- Hansen, B.L., Control de calidad. Teoría y aplicaciones, Ediciones Díaz de Santos, Madrid, 1990.
- Lyonnet, P., Los métodos de la calidad total, Ediciones Díaz de Santos, Madrid, 1989.

## Sitios de Internet

- [www.monografias.com/trabajo7/herba](http://www.monografias.com/trabajo7/herba)
- [www.monografias.com/trabajos/ctrolcoli](http://www.monografias.com/trabajos/ctrolcoli)
- [www.monografias.com/trabajos11/conge](http://www.monografias.com/trabajos11/conge)
- [www.monografias.com/trabajos15/calidadtotal](http://www.monografias.com/trabajos15/calidadtotal)
- [www.idiem.cl](http://www.idiem.cl)
- [www.dictuc.cl](http://www.dictuc.cl)
- [www.inn.cl](http://www.inn.cl)
- [www.idiem-udechile.cl](http://www.idiem-udechile.cl)
- [www.cesmcltda.cl](http://www.cesmcltda.cl)
- [www.indura.net](http://www.indura.net)

Educación de Adultos  
Formación Diferenciada Técnico-Profesional  
Educación Media

Sector  
Metalmeccánico

Especialidad:  
Construcciones Metálicas

Módulo  
Representación Gráfica en  
Construcciones Metálicas

Horas sugeridas para desarrollar  
las actividades orientadas a conse-  
guir los aprendizajes  
esperados y evaluar su logro:

144  
horas

# Introducción

Este módulo está asociado al área de competencia “trazado, corte, mecanizado y conformado de chapas y perfiles para construcciones metálicas”, en lo que dice relación con las tareas de:

- Leer e interpretar planos.
- Aplicar conocimientos de metrología.
- Mecanizar con herramientas y máquinas.
- Realizar tareas de corte y de transformación.
- Aplicar normas e seguridad e higiene.

Se espera que al término del módulo, los estudiantes adultos y adultas hayan desarrollado la capacidad de:

- Dibujar planos de definición de productos de construcciones metálicas.
- Realizar trazados de desarrollos geométricos.
- Desarrollar cuerpos por medio de trazados de calderería.
- Representar cuerpos y dibujar planos por medios manuales y con soporte computacional (CAD).

## Orientaciones metodológicas

Dado que en este módulo se tratará la temática de la elaboración de croquis y planos básicos de construcciones metálicas y el desarrollo de cuerpos geométricos e intersecciones diversas por medio de los trazados de calderería, con los sistemas tradicionales y asistido por computación para que los estudiantes adultos y adultas alcancen los aprendizajes esperados, es necesario llevar a cabo un conjunto de actividades como las que se sugieren a continuación:

- Plantear un ejercicio práctico de representación gráfica de una estructura metálica tipo, en el cual las personas del curso apliquen los fundamentos técnicos del dibujo especializado y las normativas vigentes para el desarrollo de planos estructurales simples.
- Preparar dos maquetas con ejemplos diferentes de intersecciones de cuerpos cilíndricos a escala natural y complementarlas con una pauta de trabajo, para que los participantes, puedan desarrollar sobre planchas metálicas en forma rigurosa y secuencial, una de ellas a elección y luego la armen.
- Elaborar un diseño de una cercha metálica, con las especificaciones técnicas del caso, para que los estudiantes adultos y adultas, puedan dibujar, utilizando el software adecuado de dibujo e imprimir los trabajos solicitados.
- Investigación bibliográfica, a nivel de consulta y lectura de textos y manuales, así como búsqueda de información técnica en Internet, destacando la importancia del análisis y selección de la información recopilada, y donde se fomente la visita periódica al centro de recursos para el aprendizaje, biblioteca, y sala de computadores, para tales efectos.

## Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

### Aprendizajes esperados

**Dibuja planos de definición de productos de construcciones metálicas a partir de croquis y de información general requerida.**

### Criterios de evaluación

- Elige el sistema de representación más adecuado.
- Selecciona la normativa a emplear en la representación de los planos.
- Selecciona la escala a utilizar de acuerdo con la naturaleza del dibujo.
- Determina los alzados, plantas, secciones, detalles necesarios para la mejor definición del dibujo.
- Ordena las diferentes vistas.
- Acota los dibujos en forma precisa.
- Selecciona los útiles, soportes y formatos adecuados.
- Elabora un plano de definición de productos de construcciones metálicas, en el que intervengan perfiles, chapas y tubos, así como diferentes medios de unión.



**Aprendizajes esperados****Criterios de evaluación**

**Realiza trazados de desarrollos geométricos e intersección de elementos metálicos, aportando soluciones constructivas que permitan obtener el conjunto final con la forma y dimensión requerida.**

- Define los elementos de referencia: ejes, superficies, inclinación, dimensiones base, longitudes de transmisión, formas, etc.
- Aplica los procedimientos gráficos para la obtención del desarrollo.
- Los datos aportados por el desarrollo permiten la obtención de la forma deseada dentro de las tolerancias exigidas.

**Utiliza software específico de productividad personal para realizar dibujos y diseños asistidos por computadora.**

- Para una situación concreta de dibujo y diseño:
  - Selecciona el software de asistencia más adecuado.
  - Configura convenientemente el equipamiento computacional.
  - Realiza el dibujo y diseño utilizando el software elegido.
  - Controla y evalúa el producto obtenido.
  - Genera los respaldos suficientes.

**Aprendizajes esperados**

**Dibuja cuerpos diversos por medio de trazados de calderería, utilizando los métodos por paralelas, radial y triangulación.**

**Criterios de evaluación**

- Ante un caso práctico de desarrollo de cuerpos por medio de trazados de calderería:
  - Determina procedimientos a seguir, secuencia de desarrollos y formatos a emplear.
  - Selecciona los modelos de cuerpos a desarrollar.
  - Selecciona los útiles de trazado.
  - Determina la escala a utilizar de acuerdo con los cuerpos a desarrollar.
  - Desarrolla cuerpos aplicando las normativas del método por paralelas.
  - Desarrolla cuerpos aplicando las normativas del método radial.
  - Desarrolla cuerpos aplicando las normativas del método por triangulación.
  - Recorta desarrollos obtenidos y arma los cuerpos resultantes.
  - Autoevalúa el trabajo desarrollado según la pauta de cotejo entregada.

# Contenidos

## ESCALAS Y DIMENSIONAMIENTO NORMALIZADO:

- Tipos y características de las escalas.
- Método de empleo según características del trabajo.
- Normativas para el dimensionamiento del dibujo.
- Aplicación práctica del uso de escalas y del dimensionamiento normalizado.
- Pulcritud para dibujar normalizadamente.

## TRAZADOS DE CALDERERÍA:

- Sistema de desarrollo por paralelas.
- Sistema de desarrollo por triangulación.
- Aplicación práctica de los sistemas de trazados de calderería.
- Rigurosidad para ejecutar los trazados.

## DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTACIÓN:

- Programa CAD – características.
- Configuración de las variables a utilizar.
- Aplicación práctica del programa CAD.
- Eficacia para operar software.

## DESARROLLOS GEOMÉTRICOS O INTERSECCIONES:

- Métodos para realizar intersecciones de cuerpos y desarrollos geométricos.
- Normativas técnicas para realizar los dibujos.
- Ejecución práctica de intersecciones y desarrollos geométricos.
- Rigurosidad para aplicar las normativas de dibujo.

## Bibliografía

- Aguirre, O., Nociones básicas de dibujo técnico, Editorial CPEIP, Chile, 1991.
- Larburú, N., Técnica de dibujo, Editorial Paraninfo, España, 1998.
- Luzadder, W., Fundamentos de dibujo en ingeniería - Con una introducción a las gráficas por computadora, Editorial Drentica-Hall Hispanoamérica, México, 1988.
- Nonnast, R., El proyectista de estructuras metálicas 1 y 2, Editorial Paraninfo, España, 2001.
- Ramos, B. y E. García, Dibujo técnico, AENOR, Manual Normas UNE, España, 2006.

## Sitios de Internet

- [www.luciaag.googlepages.com/dibujotecnico](http://www.luciaag.googlepages.com/dibujotecnico)
- [www.portales.educared.net/wikillerato/dibujotecnico](http://www.portales.educared.net/wikillerato/dibujotecnico)
- [www.puroveinte.com/primediver/dibutec](http://www.puroveinte.com/primediver/dibutec)
- [www.manueljadar.com/selectividad/index](http://www.manueljadar.com/selectividad/index)
- [www.inn.cl](http://www.inn.cl)



Educación de Adultos  
Formación Diferenciada Técnico-Profesional  
Educación Media

Sector  
Metalmecánico

Especialidad:  
Construcciones Metálicas

Módulo  
Soldadura

Horas sugeridas para desarrollar  
las actividades orientadas a conse-  
guir los aprendizajes  
esperados y evaluar su logro:

144  
horas

# Introducción

Este módulo está asociado al área de competencia “unión por soldadura de piezas y conjuntos para fabricar, montar o reparar construcciones metálicas” en lo que dice relación con las tareas de:

- Identificar y utilizar adecuadamente máquinas y equipos de la especialidad.
- Realizar uniones no separables por medio de las soldaduras.
- Montar, desmontar y realizar la mantención de construcciones metálicas.
- Aplicar normas de seguridad e higiene.

Se espera que al término del módulo, los estudiantes adultos y adultas hayan desarrollado la capacidad de:

- Unir por soldadura eléctrica y oxiacetilénica, piezas y conjuntos para fabricar, montar o reparar construcciones metálicas, de acuerdo con la información técnica que le proveen los planos de fabricación.
- Operar equipos de soldar eléctricos y oxiacetilénicos sobre chapas y perfiles metálicos para construcciones metálicas.
- Unir por soldaduras en atmósferas protegidas TIG-MIG y MAG, piezas y conjuntos para fabricar, montar o reparar construcciones metálicas, de acuerdo con la información técnica que le proveen los planos de fabricación.
- Operar equipos de soldar semiautomáticos TIG, MIG y MAG, sobre chapas y perfiles metálicos de soldar.



## Orientaciones metodológicas

Dado que en este módulo se tratará la ejecución de las uniones básicas de planchas de acero y de perfiles metálicos diversos por medio de soldaduras eléctrica convencional, sistemas TIG y MIG y oxiacetilénica, y para que los estudiantes adultos y adultas alcancen los aprendizajes esperados, es necesario llevar a cabo un conjunto de actividades como las que se sugieren a continuación:

- Preparar demostraciones de tipos de soldadura por arco manual, con énfasis en los fundamentos técnicos de los procesos de soldadura, los métodos de trabajo y su proyección en el campo laboral.
- Realizar actividades en las cuales las personas del curso puedan operar máquinas y equipos de soldar, y realicen diversas uniones soldadas con arco manual en planchas y perfiles de acero.
- Preparar un plano de fabricación simple con las correspondientes especificaciones técnicas y simbología que contemple el desarrollo de uniones soldadas con los sistemas TIG – MIG y MAG, para que los estudiantes adultos y adultas las desarrollen operando las máquinas y equipos.
- Diseñar ejercicios prácticos de soldadura de metales mediante el sistema oxiacetilénico, con apoyo de planos estructurales, pautas de trabajo y de evaluación.

## Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

### Aprendizajes esperados

**Realiza operaciones de uniones básicas de planchas metálicas de acero, por medio de la soldadura eléctrica con electrodos revestidos.**

### Criterios de evaluación

- Partiendo de una planificación previa, en relación con la ejecución de uniones soldadas típicas:
  - Programa el proceso de desarrollo de las cinco uniones soldadas básicas, de planchas metálicas, en diferentes posiciones.
  - Prepara los equipos de trabajo y de seguridad, regulando el amperaje de acuerdo a los espesores de las planchas a soldar y selecciona los electrodos respectivos.
  - Suelda progresivamente las uniones básicas, aplicando las técnicas de trabajo y las normas de seguridad correspondientes.
  - Limpia las soldaduras y analiza los resultados, haciendo una inspección visual.
  - Identifica defectos y las causas que los provocan.
  - Realiza las labores haciendo un uso racional de la energía.

**Aprendizajes esperados**

**Opera máquinas de soldar por arco eléctrico, en las uniones soldadas de perfiles diversos, de acero y de variados espesores.**

**Criterios de evaluación**

- En el desarrollo de uniones soldadas por arco eléctrico manual, de perfiles de acero:
  - Planifica la operación por etapas según los tipos de uniones.
  - Prepara la máquina de soldar y los equipos de trabajo, adecuando el amperaje en relación a los espesores de los perfiles y a los diámetros de los electrodos.
  - Posiciona los perfiles de acuerdo con las uniones a soldar.
  - Selecciona los electrodos, considerando el tipo de metal de los perfiles y sus espesores.
  - Ejecuta las uniones soldadas respectivas, aplicando las correspondientes técnicas de soldar y las normas de higiene y seguridad industrial.
  - Limpia e inspecciona visualmente las soldaduras obtenidas, identificando defectos y causas que los provocan.
  - Realiza las uniones soldadas haciendo un uso racional de la energía.

**Aprendizajes esperados**

**Opera equipos de soldar TIG, MIG-MAG semiautomáticos, en chapas, perfiles y tubos de acero y en chapas finas de acero inoxidable, cobre y aluminio, depositando cordones y realizando diferentes uniones soldadas.**

**Criterios de evaluación**

- Empleando procesos de soldadura TIG y MIG-MAG definidos en un plano de fabricación y montaje de construcciones metálicas:
  - Selecciona el procedimiento más adecuado atendiendo a materiales, insumos y espesores, así como a criterios económicos y de calidad.
  - Lee y aplica la simbología de la soldadura.
  - Emplea los distintos componentes de los equipos de soldadura y sus funciones.
  - Pone a punto los equipos e instalaciones, atendiendo al tipo de material y espesores, comprobando que se cumplen las normas de seguridad.
  - Prepara los bordes y posiciona las piezas que se van a soldar.
  - Deposita los “cordones” de soldadura necesaria, en función del grosor y del material empleado, en posiciones horizontal, vertical y de techo (sobrecabeza).
  - Evalúa el resultado obtenido y ajusta parámetros si fuera necesario.
  - Resuelve los diferentes tipos de unión.
  - Inspecciona visualmente las soldaduras obtenidas, identificando defectos y causas que los provocan.
  - Aplica normas de seguridad e higiene durante las operaciones de soldadura.
  - Realiza las labores haciendo un uso racional de la energía.

**Aprendizajes esperados**

**Opera equipos de soldadura oxiacetilénica, en chapas, perfiles y tubos de acero, cobre, aluminio y acero inoxidable de espesores finos y medio, en uniones homogéneas y heterogéneas.**

**Criterios de evaluación**

- Aplicando de soldadura oxiacetilénica, definida en un plano de fabricación y montaje de construcciones metálicas y sin especificar procedimiento aplicable:
  - Lee y aplica la simbología de soldadura.
  - Selecciona el procedimiento más adecuado, atendiendo a materiales y espesores, así como a criterios económicos y de calidad.
  - Pone a punto el equipo e instalación, atendiendo al tipo de material, comprobando que se cumplen las normas de seguridad.
  - Posiciona las piezas que se van a soldar.
  - Obtiene las soldaduras estándar en las posiciones horizontal, vertical y de techo, consiguiendo la calidad requerida.
  - Evalúa los resultados obtenidos, ajusta parámetros si fuera necesario y realiza las aplicaciones que sean necesarias.
  - Realiza la inspección visual de las soldaduras obtenidas, identificando defectos y causas que los provocan.
  - Aplica normas de seguridad e higiene durante la operación de soldar.
  - Realiza el manejo adecuado de desechos, aplicando técnicas compatibles con el cuidado del medio ambiente.
  - Realiza las labores haciendo un uso racional de la energía.

# Contenidos

## SIMBOLOGÍA DE LAS SOLDADURAS INDUSTRIALES:

- Símbolos de uso común en soldadura.
- Lectura e interpretación de símbolos en planos.
- Rigurosidad para interpretar símbolos.

## ELECTRODOS REVESTIDOS:

- Tipos.
- Características técnicas.
- Clasificación.
- Aplicaciones de catálogos de electrodos.
- Manejo tecnificado de la información.

## MÁQUINAS DE SOLDAR POR ARCO MANUAL:

- Tipos y accesorios.
- Regulación de intensidades (amperaje).
- Responsabilidad para operar las máquinas.

## CONTROL DE CALIDAD BÁSICO:

- Características de las normativas a aplicar.
- Defectos básicos de soldadura.
- Inspección visual.
- Rigurosidad para la detección de defectos.

### SOLDADURA OXIACETILÉNICA:

- Generalidades del proceso, tipos de llamas.
- Equipo de soldar (sopletes, boquillas).
- Cilindros de gases.
- Técnicas operativas para soldar.
- Regulación de presiones.
- Disposición preventiva de riesgos de accidentes.

### SOLDADURA TIG:

- Generalidades del sistema.
- Máquina de soldar y accesorios.
- Gas inerte de protección.
- Electrodo y material de aportación.
- Aplicación práctica del sistema.
- Disposición de actitud profesional al operar equipos.

### SOLDADURA MIG-MAG:

- Generalidades del proceso.
- Máquinas y accesorios.
- Ajuste de parámetros técnicos.

### PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS:

- Electrodo de alambre continuo.
- Gases de protección.
- Técnicas de soldadura.
- Proceder técnico frente a las operaciones de trabajo.

## Bibliografía

- AENOR, Soldadura: Ensayos y pruebas. Asociación Española de Normalización y Certificación, España, 2002.
- Giachino, J.W., Weeks, W.R., Técnica y práctica de la soldadura, Editorial Reverté, España, 1996.
- Horwitz, H., Soldadura aplicaciones y práctica, Editorial Computec, México, 2003.
- Pender, J., Soldadura. Editorial McGraw-Hill, México, 1979.
- Rivas, J.M., Soldadura eléctrica y sistemas TIG y MAG, Editorial Paraninfo, España, 1997.

## Sitios de Internet

- [www.mtas.es](http://www.mtas.es)
- [www.praxair.com](http://www.praxair.com)
- [www.ucn.cl/facultadesinstitutos/laboratorio/defectos](http://www.ucn.cl/facultadesinstitutos/laboratorio/defectos)
- [www.monografias.com/trabajos13/proceso](http://www.monografias.com/trabajos13/proceso)
- [www.indura.net](http://www.indura.net)
- [www.inn.cl](http://www.inn.cl)



Educación de Adultos  
Formación Diferenciada Técnico-Profesional  
Educación Media

Sector  
Metalmecánico

Especialidad:  
Construcciones Metálicas

Módulo  
Armado de Elementos y  
Conjuntos

Horas sugeridas para desarrollar  
las actividades orientadas a conse-  
guir los aprendizajes  
esperados y evaluar su logro:

144  
horas

# Introducción

Este módulo está asociado al área de competencia “montaje de elementos y subconjuntos de construcciones metálicas”, en lo que dice relación con las tareas:

- Elaborar cronogramas para la utilización de recursos y distribución del tiempo libre.
- Leer e interpretar planos.
- Aplicar conocimientos de metrología.
- Instalar y organizar puestos de trabajo.
- Realizar uniones separables y no separables.
- Montar, desmontar y mantener estructuras metálicas.

Se espera que al término del módulo, los estudiantes adultos y adultas hayan desarrollado la capacidad de:

- Determinar el proceso más adecuado para realizar el montaje de una construcción metálica, de acuerdo con la información técnica que le proveen los planos de fabricación.
- Analizar las características de los procesos de montaje y reparación de estructuras metálicas y definir las secuencias de operaciones y sus relaciones con los materiales, medios, recursos y elementos de seguridad requeridos.
- Realizar las operaciones de montaje de construcciones metálicas.

## Orientaciones metodológicas

Dado que en este módulo se tratará la selección del proceso más adecuado para realizar montajes de estructuras metálicas, la definición de las secuencias operativas y de los consiguientes insumos, equipos, recursos humanos, medidas de prevención de riesgos, el desarrollo de las operaciones propias del armado de estructuras metálicas, así como también la definición de las secuencias operativas para la reparación de ellas, y para que los estudiantes adultos y adultas alcancen los aprendizajes esperados, es necesario llevar a cabo un conjunto de actividades como las que se sugieren a continuación:

- Planificar una actividad o tarea con respecto a los procedimientos para realizar montajes industriales, a fin de que las personas del curso, contando con el apoyo de un plano de montaje estructural y una pauta de desarrollo, elaboren un informe de trabajo, en el que considerando el tipo de estructura y las respectivas especificaciones técnicas contenidas en el plano, determinen el proceso óptimo para realizar el montaje de dicha estructura, lo que les permitirá practicar el trabajo en equipo y el análisis y resolución de situaciones técnicas concretas.
- Preparar un ejercicio de simulación del montaje de una estructura metálica, para que los estudiantes adultos y adultas, con el detalle de las especificaciones técnicas, estén en condiciones de desarrollar una guía de trabajo en la que, después de revisar y analizar las variables del caso, incluyan el listado secuencial de las operaciones a realizar, el equipamiento a utilizar, los recursos humanos requeridos y las medidas de seguridad a aplicar, con el objeto de que logren desarrollar la capacidad de planificar con criterios técnicos, la ejecución de procesos industriales.
- Plantear un caso práctico de un montaje de cerchas o pilares metálicos, para que los participantes, acompañados del plano respectivo, y operacionalizando las resoluciones del trabajo anterior de simulación y organizando los equipos de trabajo, procedan técnicamente al montaje de dichas cerchas o pilares para que se capaciten en el manejo de las técnicas operativas a nivel individual y grupal y su aplicación en la ejecución de trabajos en terreno, con un fuerte acento en el autocuidado y en el trabajo con resultados de calidad.
- Diseñar un ejercicio teórico, en el que analizando una estructura metálica dañada, y bajo una pauta de trabajo definida, preparen un informe técnico con los requerimientos de reparación de dicha estructura, en el cual consideren las operaciones secuenciales a desarrollar, las normativas de seguridad y de calidad a aplicar, los recursos humanos, los materiales, máquinas y equipos a utilizar, con el objetivo de que se entrenen en la evaluación, diagnóstico y determinación de respuestas frente a casos similares.

## Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

### Aprendizajes esperados

**Determina el proceso más adecuado que permita realizar el montaje de una construcción metálica sobre la base de la información técnica contenida en los planos de montaje.**

**Define las secuencias de montaje, necesidades de insumos, materiales, equipos, recursos humanos, medios auxiliares y de seguridad.**

### Criterios de evaluación

- Partiendo de un plano de montaje de una construcción metálica:
  - Elabora una guía de procedimiento en la que explica el proceso elegido, define los elementos del conjunto y sus especificaciones técnicas, su posición relativa, la funcionalidad del conjunto, el orden del montaje y las exigencias de calidad que le proveen los planos.
  
- Partiendo de un supuesto montaje de una construcción metálica definido por planos, especificaciones técnicas, calidad de acabado y seguridad aplicable:
  - Define una secuencia de operaciones y parámetros específicos de cada una de las operaciones, evaluando el proceso de montaje.
  - Determina los requerimientos de recursos humanos y materiales necesarios.
  - Determina la necesidad de medios y equipos que permitan la realización del montaje y el acondicionamiento de la zona de montaje.
  - Define la normativa aplicable en lo referente a controles de calidad y de seguridad en el montaje.
  - Determina las medidas y medios que son necesarios para cumplir los planes de calidad y seguridad.

**Aprendizajes esperados**

**Realiza las operaciones de alineación, posicionado y ensamblaje de elementos y subconjuntos construidos.**

**Criterios de evaluación**

- Frente a un caso práctico de montaje de una construcción metálica definido en planos:
  - Identifica los elementos referenciales de posición y forma del conjunto.
  - Replantea elementos y subconjuntos de acuerdo con el o los planos de montaje.
  - Elige los elementos de medida y herramientas auxiliares de montaje que se van a utilizar según necesidades.
  - Aploma y nivela los elementos y subconjuntos, dejándolos presentados según especificaciones.
  - Arma el conjunto de forma apropiada, manteniendo tolerancias establecidas en las especificaciones técnicas.
  - Verifica y compara las medidas durante el montaje con las indicadas en planos.
  - Elige e instala los medios auxiliares que sean precisos para permitir la realización del montaje de la construcción metálica.
  - Emplea señales estándares de mando utilizadas en el manejo de equipos y medios auxiliares.
  - Opera en forma correcta y segura las máquinas, herramientas y medios auxiliares disponibles en el taller y empleadas en el montaje de la construcción metálica.
  - Aplica las normas de uso de equipos y medios, así como las de seguridad e higiene durante el proceso de montaje.
  - Monta, desmonta y realiza el ajuste de sistemas de cerradura y seguridad.

**Aprendizajes esperados**

**Define secuencias de reparación de estructuras metálicas.**

**Criterios de evaluación**

- Partiendo de un supuesto de una construcción metálica, definida en el plano respectivo (especificaciones, calidad exigida de acabado y seguridad aplicable), elabora una secuencia de reparación en la que:
  - Elabora las secuencias operativas según planos de detalle.
  - Justifica el proceso de reparación exponiendo las fases y parámetros específicos de cada una de ellas.
  - Determina y especifica la necesidad de recursos humanos y materiales necesarios.
  - Precisa la necesidad de medios y equipos que permiten la realización de la reparación en forma segura.
  - Especifica la normativa aplicable en lo referente a controles de calidad y de seguridad en la reparación.
  - Elabora un esquema de distribución en planta de la disposición y mando de medios auxiliares, zonas de acopio y en general las necesidades que deban cumplirse para acondicionar la zona de montaje.

# Contenidos

## PLANOS ESTRUCTURALES:

- Tipos y características.
- Elementos constitutivos.
- Lectura e información.
- Rigurosidad en el manejo técnico de la información.

## EQUIPOS Y UTILAJES PARA EL MONTAJE DE CONSTRUCCIONES METÁLICAS:

- Tipos y características técnicas.
- Normas de seguridad en su aplicación.
- Técnicas de aplicación.
- Responsabilidad frente al trabajo.

## ESTRUCTURAS METÁLICAS DE USO COMÚN EN CONSTRUCCIÓN:

- Estructura remachada o atornillada características técnicas.
- Nudos estructurales características técnicas.
- Estructuras soldadas (características).
- Técnicas operativas para el proceso de fabricación.
- Rigurosidad para desarrollar operaciones con criterio técnico.

### PILARES, SOPORTES, APOYOS DE VIGAS Y ARCOS:

- Tipos y generalidades.
- Normas de fabricación.
- Técnicas constructivas.
- Responsabilidad para operar preventivamente máquinas, equipos y herramientas.

### ARMADO DE CONJUNTOS:

- Procedimientos operativos.
- Ensamblado de elementos.
- Técnicas para el alineado de conjuntos.
- Normas de seguridad e higiene durante el proceso.
- Disposición para actuar seguro y preventivamente.

### CRONOGRAMA DE TRABAJO-PLANIFICACIONES:

- Secuencialización de operaciones de trabajo.
- Determinación de recursos y equipos a utilizar.
- Cubicación de materiales.
- Normativas para el control de calidad.
- Desarrollo metódico del trabajo a ejecutar.



## Bibliografía

- Cortés Díaz, J.M., Técnicas de prevención de riesgos laborales, Editorial Tebar Flores, México, 2004.
- Juzt, H., E. Scharkus y R. Lobert, Prontuario de metales, Editorial Reverté, 2001.
- Nelly, John E., Metalurgia y materiales industriales, Editorial Limusa, México, 2000.
- Nonnast, R., El proyectista de estructuras metálicas, Vol.1, Editorial Thompson, España, 2003.

## Sitios de Internet

- [www.construaprende.com/apuntes01](http://www.construaprende.com/apuntes01)
- [www.construmatica.com/costrupedia/estructurasmetalicas](http://www.construmatica.com/costrupedia/estructurasmetalicas)
- [www.infomecanica.com/estructuras](http://www.infomecanica.com/estructuras)
- [www.es.wikibooks.org/estructurasmetalicas](http://www.es.wikibooks.org/estructurasmetalicas)
- [www.andritec.cl](http://www.andritec.cl)
- [www.patricia.cl](http://www.patricia.cl)
- [www.maestranzaras.cl](http://www.maestranzaras.cl)
- [www.ingenieríasudamericana.cl](http://www.ingenieríasudamericana.cl)
- [www.serdouza.cl](http://www.serdouza.cl)
- [www.inamar.cl](http://www.inamar.cl)
- [www.arrigoni.cl](http://www.arrigoni.cl)



Educación de Adultos  
Formación Diferenciada Técnico-Profesional  
Educación Media

Sector  
Metalmecánico

Especialidad:  
Construcciones Metálicas

Módulo  
Conformado en  
Construcciones Metálicas

Horas sugeridas para desarrollar  
las actividades orientadas a conse-  
guir los aprendizajes  
esperados y evaluar su logro:

72  
horas

# Introducción

Este módulo está asociado al área de competencia “Trazado, corte, mecanizado y conformado en frío y en caliente de chapas y perfiles metálicos”, en lo que dice relación con las tareas de:

- Enderezar y conformar elementos de chapa, perfiles y tubos para su unión y acabado, según requerimientos.
- Introducir y ajustar programas y preparar máquinas automáticas (CNC y otras) de trazado, corte, conformado y mecanizado, ajustándose a especificaciones recibidas.

Se espera que al término del módulo, los estudiantes adultos y adultas hayan desarrollado la capacidad de determinar los procesos y operaciones de conformado de chapas y perfiles, de acuerdo a la información técnica que proveen los planos de fabricación de construcciones metálicas.

## Orientaciones metodológicas

Dado que en este módulo se tratarán los aspectos teóricos-prácticos de las operaciones de conformado en construcciones metálicas, así como también los tipos, características y modo de empleo seguro de los equipos y herramientas utilizadas, para el desarrollo de dichas operaciones y para que los estudiantes adultos y adultas alcancen los aprendizajes esperados, es necesario llevar a cabo un conjunto de actividades como las que se sugieren a continuación:

- Diseñar un esquema de trabajo motivacional con las instrucciones que les permitan desarrollar diversas operaciones del taller, actuando siempre con un criterio Técnico-Profesional, riguroso, metódico y con un gran sentido de la autocrítica, y de la protección personal y del medio ambiente, con el fin de ir afianzando su labor profesional.
- Planificar con el apoyo de un plano estructural, guías tecnológicas y catálogos técnicos, un ejercicio simulado de aplicación del proceso de conformado en todas sus fases, para que las personas del curso revisen, analicen y comenten la información de dicho material de soporte y desarrollen un informe donde determinen el procedimiento más adecuado para realizar el proceso, considerando las medidas de seguridad y las variables de calidad respectivas.
- Preparar un plano de fabricación que contemple un ejercicio práctico de conformado de metales, con sus respectivas especificaciones técnicas, para que los estudiantes adultos y adultas, operando en forma segura y sin riesgos las máquinas y equipos de trabajo respectivos y controlando los parámetros técnicos, desarrollen una serie de operaciones de conformado en chapas y perfiles metálicos, con el objetivo de que logren en forma metódica, los aprendizajes que les permitan potenciar la aplicación de las técnicas de trabajo y de las variables del control de calidad.

## Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

### Aprendizajes esperados

**Determina operaciones de conformado, según lo especificado en plano de fabricación.**

### Criterios de evaluación

- A partir de un plano de fabricación de construcciones metálicas en el que intervienen las operaciones de conformado:
  - Determina los materiales, formas, calidad y tolerancias exigidas.
  - Interpreta la simbología y las especificaciones técnicas de conformado.
  - Planifica el procedimiento más adecuado para llevar a cabo las operaciones de conformado.
  - Elabora un informe técnico.

**Aprendizajes esperados**

**Programa y opera los equipos, máquinas y herramientas para el enderezado y conformado de elementos estructurales de construcciones metálicas.**

**Criterios de evaluación**

- Ante un caso práctico de enderezado y conformado definido en un plano de fabricación y sus especificaciones técnicas:
  - Selecciona el equipo y máquinas, medios de enderezado y conformado que se van a emplear, tomando en cuenta las limitaciones que presenta cada uno de ellos con relación a las características del material y exigencias requeridas.
  - Introduce y ajusta programas, prepara máquinas automáticas (CNC y otras) de trazado, corte y conformado, según las especificaciones recibidas.
  - Pone a punto los equipos de enderezado y conformado, determinando los parámetros de uso.
  - Ejecuta operaciones de enderezado y conformado de chapas, perfiles y tubos en frío y en caliente.
  - Verifica que las piezas obtenidas tienen la calidad de acabado requerida y están dentro de las medidas especificadas.
  - Relaciona posibles defectos con las causas que los provocan.
  - Aplica las normas de seguridad e higiene durante las operaciones de enderezado y conformado.
  - Realiza las labores haciendo un uso racional de la energía.

# Contenidos

## OPERACIONES DE CONFORMADO DE CHAPAS Y PERFILES METÁLICOS:

- Fundamentos del enderezado y del conformado.
- Características de los procesos.
- Aplicación de las especificaciones técnicas.
- Interpretación de la simbología.
- Internalización metódica de los procesos operativos.

## EQUIPOS Y HERRAMIENTAS PARA EL CONFORMADO:

- Programación de máquinas y herramientas automáticas de conformado, trazado y corte.
- Tipos y clasificaciones.
- Características técnicas.
- Aplicación de normas de seguridad.
- Responsabilidad para actuar en forma preventiva.

## APLICACIÓN PRÁCTICA DEL CONFORMADO EN FRÍO Y CALIENTE:

- Etapas operativas para el conformado.
- Defectología en el proceso.
- Desarrollo y aplicación de plantillas de conformado.
- Técnicas de aplicación.
- Rigurosidad para efectuar las operaciones de trabajo.



## Bibliografía

- Appold, H., K. Feilar, A. Reinhard y P. Schmidt, Tecnología de los metales, Editorial Reverté, México, 1992.
- Callister, W., Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales, Editorial Reverté, España, 1998.
- Feirer, J.L., J.R. Lindbeck, y A.. Rincón, Metal.Tecnología y proceso, Editorial Paraninfo, España, 2000.
- Larburú, N., Armado de cuerpos y chapas, Editorial Paraninfo, España, 1990.
- Leyensetter, A., Tecnología de los oficios metalúrgicos, Editorial Reverté, España, 1984.

## Sitios de Internet

[www.gerb.com/es/arbeitscebiete](http://www.gerb.com/es/arbeitscebiete)

[www.revista.robotiker.com/revista/articulo](http://www.revista.robotiker.com/revista/articulo)

[www.petricio.cl](http://www.petricio.cl)

[www.cintac.cl](http://www.cintac.cl)

[www.inn.cl](http://www.inn.cl)

[www.maestranzaras.cl](http://www.maestranzaras.cl)

[www.ingeniería.sudamericana.cl](http://www.ingeniería.sudamericana.cl)



Educación de Adultos  
Formación Diferenciada Técnico-Profesional  
Educación Media

Sector  
Metalmecánico

Especialidad:  
Construcciones Metálicas

Módulo  
Mecanizado en  
Construcciones Metálicas

Horas sugeridas para desarrollar  
las actividades orientadas a conse-  
guir los aprendizajes  
esperados y evaluar su logro:

144  
horas

# Introducción

Este módulo está asociado al área de competencia “trazado, corte, mecanizado y conformado de piezas metálicas de construcciones metálicas”, en lo que dice relación con las tareas de:

- Planificar y elaborar cronogramas.
- Leer e interpretar planos de fabricación.
- Aplicar conocimientos de metrología.
- Mecanizar con máquinas-herramientas, ejecutando labores de taladrado, esmerilado, aserrado y roscado.
- Elaborar y mecanizar elementos de construcciones metálicas.
- Aplicar normas de seguridad e higiene.

Se espera que al término del módulo, los estudiantes adultos y adultas hayan desarrollado la capacidad de:

- Determinar los procesos y operaciones de mecanizado de acuerdo con la información técnica que le proveen los planos de fabricación de construcciones metálicas.
- Operar equipos y máquinas para el corte técnico y mecánico de piezas metálicas.
- Operar máquinas-herramientas para el taladrado, el esmerilado y el roscado de piezas metálicas.

## Orientaciones metodológicas

Dado que en este módulo se tratarán los procesos de corte y mecanizados diversos de piezas metálicas por medios manuales, mecánicos y térmicos, y para que los estudiantes adultos y adultas alcancen los aprendizajes esperados, es necesario llevar a cabo un conjunto de actividades como las que se sugieren a continuación:

- Preparar una unidad de apresto que considere el tener disponible textos técnicos, catálogos diversos y planos de construcciones metálicas, para que los participantes puedan formarse un sólido soporte tecnológico que les permita determinar claramente el proceso más adecuado para ejecutar las operaciones de corte y mecanizado e internalizar la importancia de desarrollarlas en forma tecnificada, segura y con el grado de calidad que se requiere.
- Elaborar una pauta de trabajo con objetivos e instrucciones claras, por medio de los cuales los participantes operen adecuadamente los equipos y máquinas con las técnicas de trabajo y normas de seguridad respectivas para realizar operaciones de corte de metales en forma manual y mecánica que les permitan alcanzar un grado importante de destreza y habilidad para lograr cortes de calidad.
- Preparar dos casos prácticos de corte térmico de los aceros, con el apoyo de manuales, catálogos y software, para que las personas del curso, controlando las variables del proceso, previniendo todas las acciones inseguras y riesgosas y empleando los métodos y técnicas del caso, los ejecuten mediante el sistema oxiacetilénico, con el fin de que se interioricen de las características técnicas, de las ventajas y de las aplicaciones prácticas del proceso.

## Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

### Aprendizajes esperados

**Determina el proceso para realizar las operaciones de corte y mecanizado.**

### Criterios de evaluación

- A partir de un plano de fabricación en el que intervienen las operaciones de corte y mecanizado:
  - Determina los materiales, calidad y tolerancias exigidas.
  - Interpreta la simbología y las especificaciones de corte y mecanizado.
  - Establece limitaciones que la información del plano introduce en los procesos.
  - Planifica el proceso más adecuado para llevar a cabo las operaciones de corte y mecanizado.
  - Elabora un informe técnico de la planificación y realización del proceso.

## Aprendizajes esperados

**Opera equipos de cortes térmicos (manuales y semiautomáticos) en elementos de construcción metálica.**

## Criterios de evaluación

- Ante un caso práctico de realización de corte sobre chapas, perfiles y tubos, perfectamente definido en un plano de fabricación y documentación técnica:
  - Elige el equipo de corte que se debe utilizar de acuerdo con las características del material y exigencias requeridas.
  - Pone a punto el equipo de corte térmico, determinando los parámetros del procedimiento.
  - Ejecuta operaciones de corte térmico con la calidad requerida.
  - Limpia adecuadamente el corte realizado.
  - Identifica o, en su caso, relaciona posibles defectos con causas que los provocan.
  - Aplica las normas de seguridad e higiene durante las operaciones de corte.
  - Realiza las labores haciendo un uso racional de la energía.

**Aprendizajes esperados**

**Opera los equipos de corte mecánico y mecanizado, en elementos de construcción metálica.**

**Criterios de evaluación**

- Ante un caso práctico de corte mecánico y mecanizado, definido por un plano de fabricación y documentación técnica:
  - Elige el equipo de corte o mecanizado de acuerdo con las características del material y exigencias requeridas.
  - Selecciona herramientas que intervienen en los procesos de corte mecánico y mecanizado.
  - Comprueba que las herramientas y útiles empleados cumplen con las condiciones óptimas de uso.
  - Pone a punto los equipos de corte y mecanizado, determinando los parámetros de uso.
  - Ejecuta las operaciones de corte mecánico y mecanizado con la calidad requerida.
  - Limpia adecuadamente el corte realizado.
  - Identifica o, en su caso, relaciona posibles defectos con causas que los provocan.
  - Aplica normas de uso, seguridad e higiene durante las operaciones de corte.
  - Realiza las operaciones de trabajo haciendo un uso racional de la energía.



**Aprendizajes esperados**

**Opera máquinas, útiles y herramientas para el corte, taladrado y esmerilado de piezas metálicas.**

**Criterios de evaluación**

- Ante un caso práctico de construcción de un cerrojo-portal candado definido en un plano de fabricación:
  - Planifica operaciones de trabajo de acuerdo al plano respectivo.
  - Selecciona materiales a utilizar en concordancia con las especificaciones técnicas.
  - Selecciona herramientas y útiles de trabajo de acuerdo con las operaciones a realizar.
  - Mide, traza y corta, por medios manuales y mecánicos, los diferentes materiales seleccionados.
  - Revisa operaciones realizadas y corrige defectos detectados.
  - Realiza operaciones mecánicas de taladrado y esmerilado.
  - Arma el conjunto por medio de soldadura eléctrica.
  - Aplica normas de higiene y seguridad durante el desarrollo de todas las operaciones de trabajo.

# Contenidos

## SIMBOLOGÍA EMPLEADA EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS, PARA OPERACIONES DE CORTE Y MECANIZADO:

- Planos estructurales.
- Símbolos más comunes.
- Lectura e interpretación de símbolos.
- Criterio técnico para secuenciar operaciones.

## CORTE DE CHAPAS Y PERFILES PARA PROCESO TÉRMICO:

- Fundamento del corte térmico.
- Procedimiento operativo en el oxicorte.
- Equipos de oxicorte – características.
- Técnicas operativas para el oxicorte.
- Aplicación práctica de las normas de seguridad.
- Responsabilidad para operar adecuadamente los equipos.

## OTROS TIPOS DE CORTE TÉRMICO:

- Fundamentos del corte por plasma.
- Equipo de trabajo e insumos.
- Técnicas operativas para su aplicación práctica.
- Disposición para desarrollar trabajos en forma metódica.

### CORTE MECÁNICO:

- Equipos y medios que intervienen en operaciones de corte mecánico.
- Fundamentos del corte mecánico.
- Normas de seguridad en operaciones de corte mecánico.
- Aplicación práctica del corte mecánico.
- Rigurosidad para utilizar eficientemente el equipo de trabajo.

### OPERACIONES DE TALADRADO, ESCARIADO, TORNEADO Y AVELLANADO GENERALIDADES:

- Equipos y medios empleados en taladrado y avellanado.
- Fundamento técnico de dichas operaciones.
- Aplicación práctica del taladrado y avellanado, y sus respectivas normas de seguridad.
- Eficiencia para realizar los trabajos en forma técnica.
- Maquinarias y herramientas utilizadas para torneado.
- Fundamento técnico del torneado.

## Bibliografía

- AENOR, Aceros para tratamientos térmicos y especiales, Asociación Española de Normalización y Certificación. Manual Normas UNE, España, 2003.
- Gerling, H., Alrededor de las máquinas-herramientas, Editorial Reverté, Barcelona, 2000.
- Hackett, W. y G. Robbins, Manual técnico de seguridad, Editorial México, México, 1989.
- Juzt, H. y otros, Prontuario de metales, Editorial Reverté, México, 1996.
- Larburú, N., Máquinas prontuario, Editorial Paraninfo, España, 1998.
- Leyensetter, A., Tecnología de los oficios metalúrgicos, Editorial Reverté, España, 1979.

## Sitios de Internet

[www.monografías.com/trabajo13/químides](http://www.monografías.com/trabajo13/químides).

[www.monografías.com/trabajos/metalprehs](http://www.monografías.com/trabajos/metalprehs)

[www.intas.es/insht/encoit](http://www.intas.es/insht/encoit)

[www.es.wikipedia.org/wiki/mecanizado](http://www.es.wikipedia.org/wiki/mecanizado)

[www.maestranzaras.cl](http://www.maestranzaras.cl)

[www.castrorassol.cl](http://www.castrorassol.cl)

[www.huachipato.cl](http://www.huachipato.cl)

Educación de Adultos  
Formación Diferenciada Técnico-Profesional  
Educación Media

Sector  
Metalmecánico

Especialidad:  
Construcciones Metálicas

Módulo  
Preparación y Protección de  
Superficies en Construcciones  
Metálicas

Horas sugeridas para desarrollar  
las actividades orientadas a conse-  
guir los aprendizajes  
esperados y evaluar su logro:

72  
horas

# Introducción

Este módulo está asociado a las áreas de competencia:

- Control de calidad en la construcción metálica.
- Armado de elementos y conjuntos, en lo que dice relación con las tareas de:
  - Realizar tratamientos térmicos básicos.
  - Montar, desmontar y realizar la mantención de construcciones metálicas.
  - Realizar el tratamiento de residuos y desechos con técnicas compatibles con el cuidado del medio ambiente.
  - Aplicar normas de higiene y seguridad.

Se espera que al término del módulo, los estudiantes adultos y adultas hayan desarrollado la capacidad de:

- Determinar procesos de mantenimiento de superficies.
- Preparar superficies metálicas para su posterior protección.
- Seleccionar, preparar y mezclar productos de protección de superficies.

## Orientaciones metodológicas

Dado que en este módulo se tratará la temática del desarrollo del proceso de mantenimiento y protección de las superficies de Construcciones Metálicas, a través de diferentes procedimientos (principalmente pintura), y para que los estudiantes adultos y adultas alcancen los aprendizajes esperados, es necesario llevar a cabo un conjunto de actividades como las que se sugieren a continuación:

- Plantear una simulación de un procedimiento de mantenimiento de superficies metálicas, para que los participantes, bajo una pauta preestablecida, desarrollen un trabajo de análisis de la situación, y sobre la base del diagnóstico, elaboren un informe técnico que contemple las etapas a seguir, los materiales y técnicas a utilizar para realizar el procedimiento del tratamiento y mantención más adecuado, lo que les permitirá adquirir cierta habilidad para tomar decisiones al respecto.
- Preparar casos prácticos de protección de estructuras metálicas con el apoyo de una guía de trabajo y las especificaciones técnicas respectivas, para que las personas del curso, utilizando los aprendizajes anteriores, y aplicando con rigurosidad los procedimientos del caso, pinten dichas estructuras a objeto de que logren percibir en forma clara los métodos y técnicas del proceso e internalizar la importancia de realizarlo en forma segura y compatible con el cuidado y preservación del medio ambiente.
- Elaborar una pauta de procedimiento técnico y de actitudes laborales frente a cada ejercicio a realizar y completarla en conjunto con los estudiantes adultos y adultas, para que ejerciten y se capaciten en la toma de decisiones y en el desarrollo de la habilidad para resolver problemas.

## Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

### Aprendizajes esperados

**Determina el proceso de mantenimiento de las diferentes capas de protección de superficies de una construcción metálica.**

### Criterios de evaluación

- Ante un caso que implique determinar el proceso de mantenimiento que se debe utilizar para el tratamiento de superficies:
  - Selecciona el proceso de preparación de la superficie metálica para su posterior recubrimiento.
  - Identifica las distintas capas de protección, dadas a las superficies, ayudándose de operaciones de lijado.
  - Determina los productos que hay que utilizar en la aplicación de cada capa.
  - Determina los espesores de las capas, según tipología del problema, seleccionando el procedimiento de mantenimiento que hay que aplicar para la preparación de la superficie, y eligiendo el o los productos a utilizar en la igualación y protección de ella.
  - Selecciona y aplica el procedimiento más idóneo para pintura por medios aerográficos.
  - Reconoce los defectos típicos que se producen al pintar y aplica las medidas para subsanarlos.



## Aprendizajes esperados

**Aplica técnicas de protección e igualación de superficies.**

## Criterios de evaluación

- En casos prácticos que impliquen la ejecución de procesos de protección e igualación de superficies:
  - Efectúa los procesos de limpieza y de protección anticorrosiva, seleccionando los productos en función de los elementos en los que se vaya a aplicar.
  - Ejecuta los procesos de igualación de superficies metálicas, plásticas y de materiales compuestos.
  - Realiza, a fin de conseguir el acabado prescrito, los distintos procesos de aplicación de pinturas, respetando los parámetros prefijados (mezclas, tiempos de secado, temperatura de horno) y utilizando adecuadamente los equipos, útiles, herramientas, materiales e insumos.
  - Realiza el tratamiento de residuos y desechos, aplicando técnicas compatibles con el cuidado del medio ambiente.

# Contenidos

## PROCESOS DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES METÁLICAS:

- Tratamiento de superficies (eliminación de impurezas por decapado y limpieza).
- Método para la selección adecuada de los elementos a usar.
- Aplicación práctica de los procesos de preparación de superficies y pintura.
- Rigurosidad para realizar procesos de trabajo.

## PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO DE PINTURAS:

- Técnicas para la resolución de problemas.
- Método para determinar defectos en pinturas de superficie.
- Descripción de los procesos de pintado.
- Técnicas operativas para la aplicación de las pinturas.

## PROCESOS DE IGUALACIÓN DE COLORES:

- Técnicas de colorimetría.
- Composición de las pinturas (óleos, esmaltes, anticorrosivos).
- Normativas de higiene ambiental para el tratamiento de residuos químicos.
- Aplicación de técnicas para el mezclado de colores.
- Responsabilidad en el manejo de los materiales de trabajo.

## Bibliografía

- Christie, R.M., La química del color, Editorial Acribia, España, 2003.
- González, J., La pintura como recubrimiento protector, Editorial Adam Hilger, España, 1993.

## Sitios de Internet

[www.bricolajeyhogar.com](http://www.bricolajeyhogar.com)

[www.movinet.com](http://www.movinet.com)

[www.arqhys.com](http://www.arqhys.com)

[www.metalurivers.com](http://www.metalurivers.com)

[www.plastunivers.com/técnica/hemeroteca](http://www.plastunivers.com/técnica/hemeroteca)

[www.turco-spain.com/esp/essect/tratsup](http://www.turco-spain.com/esp/essect/tratsup)

[www.ceresita.cl](http://www.ceresita.cl)

[www.printec.cl](http://www.printec.cl)

[www.castmetal.cl](http://www.castmetal.cl)

[www.ampcolor.cl](http://www.ampcolor.cl)

[www.tricolor.cl](http://www.tricolor.cl)