

**BACHILLERATO TÉCNICO**

**MECANIZADO Y  
CONSTRUCCIONES METÁLICAS**

**FIGURA PROFESIONAL**

## ESPECIFICACIÓN DE COMPETENCIA

<b>COMPETENCIA GENERAL</b>
Realizar operaciones básicas de metalmecánica, procesos por arranque de viruta y soldadura, aplicados en la fabricación de partes y piezas metálicas; montaje, mantenimiento y reparación de estructuras metálicas, maquinaria y equipos; verificando el funcionamiento, puesta en marcha y parada de los equipos para obtener productos de calidad en los plazos requeridos, aplicando normas de seguridad y gestión medioambiental.
<b>UNIDADES DE COMPETENCIA</b>
<b>UC 1.</b> Realizar operaciones básicas de metalmecánica. <b>UC 2.</b> Ejecutar operaciones de mecanizado por arranque de viruta para la producción metalmecánica. <b>UC 3.</b> Cortar y unir por soldadura piezas y conjuntos para construcciones metálicas. <b>UC 4.</b> Realizar la verificación y control de calidad de las partes, piezas y estructuras construidas de acuerdo a los estándares y normas establecidas.
<b>ELEMENTOS DE COMPETENCIA</b>
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA 1:</b>
Realizar operaciones básicas de metalmecánica.
<ol style="list-style-type: none"><li>1.1. Realizar procesos de corte con herramientas manuales y mecánicas a partir de los planos de despiece y de las especificaciones técnicas.</li><li>1.2. Realizar procesos de conformado con herramientas manuales y mecánicas a partir de los planos de despiece y de las especificaciones técnicas.</li><li>1.3. Realizar procesos de mecanizado menor en piezas metálicas con herramientas manuales, eléctricas de mano, taladro de banco y taladro fresador a partir de los planos de despiece y de las especificaciones técnicas.</li><li>1.4. Realizar procesos de limpieza, acabado y montaje de piezas metálicas simples con herramientas manuales y mecánicas, a partir de los planos generales y de despiece, y de las especificaciones técnicas.</li><li>1.5. Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones, según el manual de instrucciones, elaborando reportes de mantenimiento, comunicando inmediatamente las anomalías que no puedan resolverse en tiempo y forma adecuados.</li></ol>
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA 2:</b>
Ejecutar operaciones de mecanizado por arranque de viruta para la producción metalmecánica
<ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Obtener la información técnica necesaria para la fabricación de partes y piezas metálicas por procesos de mecanizado por arranque de viruta.</li><li>2.2. Establecer el proceso de mecanizado: fases, parámetros de corte y tiempos de</li></ol>

fabricación, a partir de los planos de despiece y de las especificaciones técnicas, asegurando la factibilidad del mecanizado, consiguiendo la calidad especificada y optimizando los tiempos y costos.

- 2.3. Determinar los útiles y herramientas necesarios para el mecanizado, en función del tipo de pieza y del proceso de mecanizado establecido.
- 2.4. Elaborar presupuestos de fabricación de piezas unitarias o de pequeñas series a partir de la información técnica suministrada, identificando, evaluando y expresando los datos, magnitudes y resultados.
- 2.5. Realizar el trazado de las piezas para proceder a su mecanizado, a partir de la información técnica y planos de despiece.
- 2.6. Seleccionar, preparar, montar y realizar el reglaje de herramientas y sistemas de sujeción de las piezas de acuerdo al proceso establecido.
- 2.7. Realizar programas de control numérico (CNC) y cargar (o transferir) al sistema de control de la máquina, verificando su correcto funcionamiento para asegurar la calidad del mecanizado en condiciones de seguridad.
- 2.8. Operar los elementos de regulación y las interfaces hombre máquina (HMI) de las instalaciones automáticas de mecanizado para garantizar el correcto funcionamiento de las mismas, de acuerdo con el proceso establecido y en condiciones de seguridad.
- 2.9. Realizar procesos de mecanizado convencional (torno, fresadora, cepilladora, mandriladora) y automatizados CN y CNC (torno, fresa y centro de mecanizado) cumpliendo las operaciones según la secuencia productiva y las especificaciones establecidas en los planos, y operando las máquinas, útiles y herramientas en condiciones de seguridad.
- 2.10. Efectuar operaciones de acabado por abrasión de forma manual o con máquina herramienta, a partir de los planos generales y de despiece, ajustándose a las tolerancias requeridas, observando las normas de seguridad personal y colectiva, y de gestión medioambiental.
- 2.11. Verificar dimensionalmente los productos durante todo el ciclo de mecanizado, mediante el uso de instrumentos de medida, en base al plan de control preestablecido, observando las normas y tolerancias requeridas en los planos y realizando los ajustes correspondientes.
- 2.12. Realizar operaciones de mantenimiento de primer nivel de la máquina herramienta, siguiendo los procedimientos recomendados en los manuales técnicos, normas de seguridad y de gestión ambiental.
- 2.13. Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa, llevando a cabo acciones preventivas, correctivas y de emergencia, aplicando las medidas establecidas en los manuales de procedimientos y cumpliendo las normas y la legislación vigentes, incluidas las medioambientales.

### **UNIDAD DE COMPETENCIA 3:**

Cortar y unir por soldadura piezas y conjuntos para construcciones metálicas

- 3.1. Elaborar las hojas de instrucciones y procedimientos de corte y soldadura a partir de planos constructivos y hojas de materiales, aplicando normas y especificaciones de fabricación, montaje o reparación, para conseguir la calidad requerida en

condiciones seguras.

- 3.2. Realizar operaciones previas a la soldadura (trazado, cortado, conformado, mecanizado, limpieza y preparación de superficies, bordes y chaflanes) en chapas, perfiles y tubos, necesarias para la fabricación de piezas y conjuntos por procesos de soldadura y oxicorte, con la calidad requerida y en condiciones de seguridad.
- 3.3. Realizar procesos de corte por proyección térmica por oxigás, para fabricar y/o reparar estructuras metálicas, a partir de los planos y diagramas constructivos, consiguiendo la calidad requerida en condiciones de seguridad y costos previstos.
- 3.4. Realizar uniones de piezas por procesos de soldadura oxiacetilénica para fabricar y/o reparar piezas metálicas, consiguiendo la calidad requerida en condiciones de seguridad y a los costos previstos.
- 3.5. Realizar uniones de piezas por procesos de soldadura manual en cualquier posición con electrodo revestido, para fabricar y/o reparar estructuras metálicas, eligiendo el tipo de electrodo, el amperaje, voltaje y la velocidad de avance en concordancia con los planos constructivos, consiguiendo la calidad requerida en condiciones de seguridad y a los costos previstos.
- 3.6. Realizar el tratamiento térmico posterior al proceso de corte y soldadura, para aliviar las tensiones producidas por el efecto térmico sobre piezas y elementos ferrosos, de acuerdo a los procedimientos especificados según el tipo de material y el proceso de soldadura utilizado.
- 3.7. Realizar el mantenimiento preventivo de primer nivel de los equipos y accesorios de corte y soldadura (Inspección, limpieza y ajuste de elementos mecánicos, eléctricos, válvulas de gases, pinzas porta electrodos, antorchas de oxigás entre otras), de acuerdo a los manuales de máquina, a fin de mantenerlos operativos y en excelentes condiciones de seguridad.
- 3.8. Actuar según el plan de seguridad e higiene del taller o empresa, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctivas y de emergencia, aplicando las medidas establecidas en los manuales de procedimientos y cumpliendo las normas y la legislación vigentes, incluidas las medioambientales.
- 3.9. Elaborar el presupuesto de fabricación y reparación de piezas y estructuras metálicas, a partir de la información técnica y económica suministrada, identificando, evaluando y expresando los datos, magnitudes y resultados en los formatos establecidos para presupuestos y cotizaciones.

#### **UNIDAD DE COMPETENCIA 4**

Realizar la verificación y control de calidad de las partes, piezas y estructuras construidas de acuerdo a los estándares y normas establecidas.

- 4.1. Realizar los controles de calidad en la recepción de los materiales y componentes, aplicando las normas de seguridad y procedimientos establecidos en los manuales.
- 4.2. Calibrar periódicamente los equipos de medición de su competencia, según el manual de calibración y procedimientos establecidos en ellos.
- 4.3. Realizar la preparación y ejecución supervisada de ensayos destructivos y no destructivos, siguiendo los procedimientos establecidos en la normativa específica.
- 4.4. Presentar informes con los resultados de las comprobaciones realizadas, para el

análisis de medidas correctivas frente a desviaciones de las especificaciones.

## **DESARROLLO DE UNIDADES DE COMPETENCIA**

### **UNIDAD DE COMPETENCIA 1:**

Realizar operaciones básicas de metalmecánica.

#### **Elementos de competencia y criterios de realización**

1.1. Realizar procesos de corte con herramientas manuales y mecánicas a partir de los planos de despiece y de las especificaciones técnicas.

- Recopila y analiza la información técnica necesaria para el corte de partes y piezas metálicas con herramientas manuales y mecánicas.
- Realiza el marcado y trazado de forma precisa con las herramientas y métodos adecuados (punta de trazar, regla, calibres, compás, gramil), de acuerdo con lo establecido en los planos de fabricación, considerando el tipo del material y empleando los medios auxiliares necesarios, como plantillas y patrones.
- Monta las piezas sobre la mesa de trabajo, bancadas o entenallas y las ajusta con mordazas, pinzas y útiles adecuados, verificando que el apriete es el correcto y que la pieza no sufre deformaciones y magulladuras.
- Realiza operaciones de corte con herramientas manuales (sierra, cincel, tijera, cizallas manuales) sobre piezas metálicas (chapa, tubos, barras, varillas y perfiles), seleccionando la herramienta y procedimiento más adecuados de acuerdo al tipo, forma y calibre del material, y la tolerancia dada en los planos.
- Realiza operaciones de corte con equipos mecánicos y electro mecánicos (cizallas, sierra eléctrica lineal y circular, y amoladoras con piedra de corte) sobre piezas metálicas (chapa, tubos, perfiles), seleccionando la herramienta y procedimiento más adecuados de acuerdo al tipo, forma y calibre del material, y la tolerancia dada en los planos.
- Realiza el mantenimiento preventivo (limpieza, lubricación, ajuste mecánico) de equipos mecánicos, como cizallas, dobladoras, cierras y amoladoras.
- Limpia y ordena el puesto de trabajo, observando en todo momento las normas de seguridad y gestión medioambiental para preservar la integridad de las personas, las máquinas y el medio ambiente.
- Verifica que los productos estén con las dimensiones y las tolerancias requeridas según los planos de fabricación.

1.2. Realizar procesos de conformado con herramientas manuales y mecánicas a partir de los planos de despiece y de las especificaciones técnicas.

- Recopila y analiza la información técnica necesaria para conformar partes y piezas metálicas con herramientas manuales y mecánicas.
- Realiza el marcado y trazado de forma precisa con las herramientas y métodos adecuados (punta de trazar, regla, calibres, compás, gramil), de acuerdo con lo establecido en los planos de fabricación, considerando el tipo del material y empleando los medios auxiliares necesarios, como plantillas y patrones.

- Monta las piezas sobre la mesa de trabajo, bancadas o entenallas y las ajusta con mordazas, pinzas y útiles adecuados, verificando que el apriete es el correcto y que la pieza no sufre deformaciones y magulladuras.
- Realiza operaciones de doblado de piezas metálicas (chapa, tubos, barras, varillas y perfiles) con herramientas manuales (alicates, martillos, barras dobladoras) o equipos mecánicos y electromecánicos (dobladoras, baroladoras), seleccionando la herramienta y procedimiento más adecuados de acuerdo al tipo, forma y calibre del material, y la tolerancia dada en los planos.
- Realiza operaciones de doblado de chapas metálicas con herramientas manuales (dobladoras y troqueladoras) o equipos mecánicos y electromecánicos (dobladoras, troqueladoras y prensas), seleccionando la herramienta y procedimiento más adecuados de acuerdo al tipo, forma y calibre del material, y la tolerancia dada en los planos.
- Realiza el mantenimiento preventivo (limpieza, lubricación, ajuste mecánico) de equipos mecánicos como dobladoras, troqueladoras, baroladoras y prensas de sujeción y apriete.
- Limpia y ordena el puesto de trabajo, observando en todo momento las normas de seguridad y gestión medioambiental.
- Verifica que los productos estén con las dimensiones y las tolerancias requeridas según los planos de fabricación.

1.3. Realizar procesos de mecanizado menor en piezas metálicas con herramientas manuales, eléctricas de mano, taladro de banco y taladro fresador a partir de los planos de despiece y de las especificaciones técnicas.

- Recopila y analiza la información técnica necesaria para mecanizar partes y piezas metálicas con herramientas manuales, eléctricas de mano y taladro de banco.
- Realiza el marcado y trazado de forma precisa con las herramientas y métodos adecuados (punta de trazar, regla, calibres, compás, gramil, entre otros), de acuerdo con lo establecido en los planos de fabricación y en función del material, y empleando los medios auxiliares necesarios, como plantillas y patrones.
- Monta las piezas sobre la mesa de trabajo, bancadas o entenallas y las ajusta con mordazas, pinzas y útiles adecuados, verificando que el apriete es el correcto y que la pieza no sufre deformaciones y magulladuras.
- Realiza operaciones de taladrado con taladros eléctricos manuales o taladro de banco, sobre piezas metálicas (chapa, tubos, barras, varillas y perfiles), seleccionando la herramienta y procedimiento más adecuados de acuerdo al tipo, forma y calibre del material, y la tolerancia dada en los planos.
- Realiza operaciones de roscado, avellanado, rimado, amortajado y marcado con herramienta manual (tarraja, machuelo, rima, avellanador, punzones marcadores) o con taladro de banco, sobre chapas, tubos y perfiles metálicos, seleccionando la herramienta y el procedimiento más adecuados de acuerdo al tipo, forma y calibre del material, y la tolerancia dada en los planos.
- Realiza el mantenimiento preventivo (limpieza, lubricación, ajuste mecánico) de equipos mecánicos como taladros de mano, taladros de banco, herramientas, prensas y útiles de sujeción y apriete.
- Limpia y ordena el puesto de trabajo, observando en todo momento las normas

de seguridad y gestión medioambiental.

- Verifica que los productos estén con las dimensiones y las tolerancias requeridas según los planos de fabricación.

1.4. Realizar procesos de limpieza, acabado y montaje de pizas metálicas simples con herramientas manuales y mecánicas, a partir de los planos generales y de despiece, y de las especificaciones técnicas.

- Recopila y analiza la información técnica necesaria para limpiar, dar el acabado final y montar partes y piezas metálicas de menor tamaño con herramientas manuales, eléctricas de mano y neumáticas.
- Realiza operaciones de limpieza de las superficies y cantos de las piezas, con herramientas manuales (cepillos, limas, cinceles, lijas) y herramientas eléctricas y neumáticas (pulidoras, lijadoras, bruñidoras), seleccionando la herramienta y procedimiento más adecuados de acuerdo al tipo, forma y calibre del material, y la tolerancia dada en los planos.
- Realiza operaciones de acabado sobre superficies y cantos de las piezas, con herramientas manuales (limas de grano fino, pulimento, lijas y rimas), seleccionando la herramienta y procedimiento más adecuados de acuerdo al tipo, forma y calibre del material, y la tolerancia dada en los planos.
- Realiza operaciones de montaje y unión de piezas y juntas mecánicas menores, seleccionando y utilizando adecuadamente los elementos de unión (pernos, tuercas, tornillos, remaches, cables, amarras, entre otras) y las herramientas (llaves, pinzas, tenazas, destornilladores, torquímetro, copas y rachas, entre otras), y cuidando el paralelismo y las tolerancias dadas en los planos de montaje.
- Realiza la limpieza y mantenimiento de los equipos y los guarda de forma ordenada y segura en gabinetes adecuados.
- Limpia y ordena el puesto de trabajo, observando en todo momento las normas de seguridad y gestión medioambiental.
- Verifica que los productos acabados y/o montados estén con las dimensiones y las tolerancias requeridas según los planos de fabricación.

1.5. Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones, según el manual de instrucciones, elaborando reportes de mantenimiento, comunicando inmediatamente las anomalías que no puedan resolverse en tiempo y forma adecuados.

- Verifica que los elementos de medida y control del equipo e instalaciones funcionen correctamente.
- Sustituye los elementos averiados o desgastados, restableciendo las condiciones normales de funcionamiento, de forma segura y eficaz.
- Realiza el cambio de componentes fungibles, siempre que éstos lo requieran, con recambios homologados y adaptándose a las características originales.
- Lubrica y engrasa los elementos de máquina con la periodicidad establecida.
- Mantiene los depósitos de lubricantes en los niveles óptimos.
- Mantiene los refrigerantes y lubricantes de corte en los niveles y características especificadas.
- Observa que los parámetros de funcionamiento de los equipos e instalaciones no

presenten síntomas de avería o mal funcionamiento.

- Controla que los «stocks» mínimos de elementos de repuesto, así como el estado de conservación y localización, estén actualizados.
- Registra la periodicidad de los controles y revisiones efectuados conforme al plan de mantenimiento.
- Reporta las necesidades de mantenimiento que sobrepasen la responsabilidad asignada, con prontitud y forma adecuada, al servicio de mantenimiento y reparación.
- Observa las normas de seguridad durante la realización de las diversas operaciones de mantenimiento.

### **Especificación del Campo Ocupacional**

#### **Información (naturaleza, tipo y soportes):**

##### Utilizada:

- Planos. Hojas de procesos.
- Manuales de máquinas, equipos y accesorios.
- Parámetros de corte, conformado, mecanizado menor (incluyendo velocidad de corte, avance, profundidad de pasada, ángulos de la herramienta).
- Catálogos de herramientas (manuales, eléctricas de mano y neumáticas).
- Proformas y hojas de costos y relación de precios de materiales y recursos.
- Manuales de máquinas y accesorios.
- Instrucciones de mantenimiento.
- Plan de seguridad y tratamiento de residuos.
- Planos, órdenes de fabricación.
- Información de proceso (incluyendo: pautas e instrucciones de control, parámetros de calidad en procesos de corte, conformado mecánico, maquinado con herramientas manuales, máquinas herramientas manuales y taladro de banco).

##### Generada:

- Planos de fabricación de partes y piezas.
- Planos generales, órdenes de fabricación.
- Información de proceso (incluyendo: pautas e instrucciones de control, parámetros de calidad).
- Información e instrucciones de mantenimiento y uso de máquinas y herramientas.
- Proformas y facturas.

##### **Medios de trabajo:**

- Útiles de trazado. Herramientas: de preparación, corte y especiales.
- Máquinas y herramientas de corte, doblado, barolado, embutido, prensado, troquelado, taladrado, pulido y montaje. Sistemas de sujeción estándar y utillajes específicos.
- Elementos de transporte y manutención.
- Herramienta de mano (llaves, rachas, copas, destornilladores, torquímetro, martillos, mazos, cinceles, tarrajas, machuelos, brocas, puntos).

- Elementos de medición y control (calibradores, micrómetros, comparadores, galgas, compases y transportadores, rugosímetros, goniómetro, niveles, comparadores, entre otros).

**Sistemas informáticos:**

- PC, impresora.
- Programas informáticos de ofimática.
- Programas específicos de diseño mecánico computarizado.

**Procesos, métodos y procedimientos:**

- Métodos de determinación de todos los procesos de corte, doblado, barolado, embutido, prensado, troquelado, taladrado, pulido y montaje para la fabricación de piezas mecánicas metálicas de menor tamaño.
- Realización de planos generales, de despiece y de montaje de partes y piezas mecánicas metálicas.
- Realización de presupuestos de fabricación.
- Procedimientos sujeción y agarre de piezas.
- Procedimientos de medición y marcaje de piezas.
- Procedimientos de corte, doblado, barolado, embutido, prensado, troquelado, taladrado, pulido y montaje para la fabricación de piezas mecánicas metálicas de pequeño tamaño.

**Principales resultados del trabajo:**

- Piezas metálicas utilizando procesos de corte, doblado, barolado, embutido, prensado, troquelado, taladrado, pulido y montaje en máquinas convencionales no automatizadas, de acuerdo a los estándares solicitados en los planos y ordenes de trabajo.
- Presupuestos de fabricación.
- Métodos específicos de trabajo para procesos de corte, doblado, barolado, embutido, prensado, troquelado, taladrado, pulido y montaje.

**Organizaciones y/o personas relacionadas:**

- Talleres de metalmecánica.
- Industrias de manufactura.
- Industria de construcciones metálicas.
- Industria automotriz y carrocera.
- Industria de servicios de montaje, clientes particulares.
- organizaciones del sector metalmecánico.
- industria petroleras y petroquímica.

**Especificación de Conocimientos y Capacidades**

**A: CAPACIDADES FUNDAMENTALES**

- Analizar procedimientos de marcado y trazado, relacionando los medios, productos, útiles y métodos con los diversos tipos de piezas.
- Analizar los procesos de corte, conformado y mecanizado menor, de tipo manual y

mecánico, aplicados en la producción de partes y piezas metálicas de menor tamaño, según las especificaciones, tolerancias y normas establecidas en los planos generales y de despiece, y los manuales de operación y seguridad de las máquinas y herramientas.

- Analizar los procesos de acabado, montaje y ajuste mecánico en la producción de partes y piezas mecánicas metálicas de menor tamaño, según las especificaciones, tolerancias y normas establecidas en los planos generales y de despiece y los manuales de operación y seguridad de las máquinas y herramientas.
- Analizar las técnicas de preparación, reglaje y puesta a punto de las máquinas, equipos, herramientas y accesorios para realizar operaciones de corte, conformado, maquinado menor y montaje, relacionando los diversos tipos de máquinas, productos, útiles y métodos para los diversos tipos de piezas metálicas ferrosas y no ferrosas.
- Analizar las técnicas necesarias para la preparación y puesta a punto de las máquinas, equipos y herramientas, en procesos por abrasión.
- Valorar los riesgos derivados de la ejecución de las operaciones de corte, conformado, taladrado y montaje de piezas mecánicas metálicas de menor tamaño, a fin de adoptar las medidas preventivas necesarias.

#### **B: CONOCIMIENTOS FUNDAMENTALES**

- **Conceptos y hechos asociados al dibujo técnico:** aplicado a la representación de piezas y procesos de corte, conformado, taladrado y montaje de piezas mecánicas metálicas de menor tamaño tales como planos generales, de despiece, de fabricación y normas generales y específicas relativas a dibujo mecánico incluido herramientas de dibujo computarizado CAD.
- **Materiales metálicos ferrosos y no ferrosos:** propiedades y formatos comerciales.
- **Tecnologías de corte, conformado, taladrado y montaje de piezas mecánicas metálicas de menor tamaño:** funcionamiento y prestaciones de las máquinas herramientas. Utillajes de amarre y sujeción, herramientas de corte y elementos auxiliares incluido los de montaje.
- **Conceptos y hechos asociados a los procesos metalmecánicos:** de corte, conformado, taladrado y montaje de piezas mecánicas metálicas de menor tamaño. Metodología para análisis del trabajo. Fases de producción y las operaciones. Asignación de máquinas y medios.
- **Conceptos y hechos asociados sistemas de costos:** costos tiempo-máquina. Costos del producto utilizando procesos de corte, conformado, taladrado de piezas mecánicas metálicas de menor tamaño. Costos de tiempo-hombre. Costos del montaje de piezas mecánicas metálicas de menor tamaño.
- **Conceptos y hechos asociados al marcado y trazado:** Técnicas, útiles y precauciones.
- **Conceptos y hechos asociados a las operaciones de sujeción de piezas y herramientas.** centrado y/o toma de referencias en los procesos corte, conformado, taladrado de piezas mecánicas metálicas de menor tamaño. Ejecución de las mismas.
- **Conceptos y hechos asociados al reglaje de herramientas de corte y utillaje.** reglaje de herramientas de corte multifilo.
- **Conceptos y hechos asociados a la conservación y mantenimiento de primer nivel de la máquina herramienta:** ajustes. Engrase. Niveles de líquidos. Liberación de residuos sólidos y aguas.

- **Conceptos y hechos asociados a representación gráfica de elementos mecánicos:** planos de conjunto. Perspectiva. Croquis y esquemas. CAD. Los códigos de representación en ingeniería mecánica.
- **Medios de manipulación, transporte y almacenamiento:** de materiales, equipos, partes, piezas, herramientas y consumibles usados en los procesos corte, conformado, taladrado de piezas mecánicas metálicas de menor tamaño.
- **Conceptos y hechos asociados a materiales:** para herramientas. Elementos componentes y estructuras de las herramientas. El desgaste de las herramientas de corte.
- **Conceptos y hechos asociados a metrología:** instrumentos de medición y verificación.

### **UNIDAD DE COMPETENCIA 2:**

Ejecutar operaciones de mecanizado por arranque de viruta para la producción metalmecánica

#### **Elementos de competencia y criterios de realización**

- 2.1. Obtener la información técnica necesaria para la fabricación de partes y piezas metálicas por procesos de mecanizado por arranque de viruta.
- Determina el procedimiento de fabricación de la pieza y la secuencia de las operaciones de mecanizado que se debe realizar, consultando los catálogos técnicos.
  - Selecciona las máquinas herramientas que hay que emplear en las distintas fases del proceso de fabricación y los dispositivos de sujeción, herramientas de corte, utillaje de sujeción, elementos auxiliares y equipo de verificación, consultando los catálogos técnicos pertinentes.
  - Selecciona los materiales a emplearse, verificando la forma y el estado de la pieza en bruto y las coteja con las dimensiones finales que deberá tener utilizando instrumentos y equipos de medida para identificar las tolerancias de forma y dimensión.
  - Establece las normas de seguridad y uso aplicables a las operaciones de mecanizado en el puesto de trabajo.
- 2.2. Establecer el proceso de mecanizado: fases, parámetros de corte y tiempos de fabricación, a partir de los planos de despiece y de las especificaciones técnicas, asegurando la factibilidad del mecanizado, consiguiendo la calidad especificada y optimizando los tiempos y costos.
- Realiza o interpreta los planos y cálculos de la pieza necesarios para establecer el proceso de trabajo, de acuerdo a las especificaciones técnicas.
  - Propone el o los procesos de mecanizado requeridos para garantizar la calidad adecuada y la optimización de los tiempos en el proceso de fabricación y los apunta en la hoja de procesos.
  - Selecciona los parámetros de mecanizado (velocidad de corte, avance, profundidad, y otros específicos según el caso) en función del material y de la calidad requerida, según el plano, la norma y las características de la pieza que

<p>hay que mecanizar.</p>
<p>2.3. Determinar los útiles y herramientas necesarios para el mecanizado, en función del tipo de pieza y del proceso de mecanizado establecido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Define el desarrollo y la construcción del utillaje, los elementos de rigidización provisionales que se deben colocar durante el proceso, y los accesorios necesarios para la manipulación de los elementos.</li> <li>• Define y documenta los tiempos de cambio del utillaje en un tiempo mínimo y en condiciones de seguridad, proponiendo las posibles mejoras de los útiles y herramientas disponibles.</li> </ul>
<p>2.4. Elaborar presupuestos de fabricación de piezas unitarias o de pequeñas series a partir de la información técnica suministrada, identificando, evaluando y expresando los datos, magnitudes y resultados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valora el costo de producción teniendo en cuenta todos los factores implicados: relación calidad/precio, plazo de entrega, tiempo/máquina tipo de proceso seleccionado.</li> <li>• Realiza el presupuesto teniendo en cuenta todas las variables que intervienen: costo de materiales, mano de obra, uso de máquina, herramientas, costos indirectos, tiempos muertos.</li> </ul>
<p>2.5. Realizar el trazado de las piezas para proceder a su mecanizado, a partir de la información técnica y planos de despiece.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifica que el trazado defina correctamente la pieza para su mecanizado (ejes, centros de taladros, límites de mecanización, líneas de referencia, entre otras), según las especificaciones técnicas y la normativa específica.</li> <li>• Realiza el marcado de forma precisa con los útiles, productos y métodos adecuados, en función del material, la forma de manipulación y temperatura, de acuerdo con las especificaciones técnicas, y empleando los medios auxiliares adecuados, como plantillas y patrones.</li> </ul>
<p>2.6. Seleccionar, preparar, montar y realizar el reglaje de herramientas y sistemas de sujeción de las piezas de acuerdo al proceso establecido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecciona el procedimiento de montaje más idóneo a partir de la interpretación correcta de los planos y especificaciones técnicas, ajustando el tiempo de realización a los límites establecidos.</li> <li>• Verifica que los útiles y herramientas cumplan las especificaciones técnicas descritas y se encuentren en buen estado de afilado y conservación para que no permitan la deformación de las piezas que sujetan.</li> <li>• Monta los útiles con las herramientas adecuadas, cuidando la limpieza de los apoyos y el buen estado de conservación, y consiguiendo las cotas de montaje especificadas.</li> <li>• Verifica la regulación y reglaje de las herramientas y elementos de sujeción en función del proceso establecido, comprobando que los pares de apriete sean los adecuados.</li> <li>• Monta, centra y alinea las piezas con sumo cuidado en las máquinas por arranque</li> </ul>

de viruta considerando el material, el peso y la forma de la pieza y el tipo de operación que realizará, mediante operaciones manuales o ayudado con elementos de transporte, elevación y manipulación como tecles, montacargas, entre otros; colocándolas en los mandriles, entenallas, mesas indexadoras o superficies de trabajo de tornos, fresas, rectificadoras, cepilladoras, taladros fresadores, entre otros, según sea el caso; procurando no lastimar la pieza ni ninguno de los elementos de máquina.

- Realiza la regulación de la máquina atendiendo al manual de usuario.
- Verifica que los elementos de lubricación/refrigeración estén en condiciones de uso y garanticen la seguridad adecuada.

2.7. Realizar programas de control numérico (CNC) y cargar (o transferir) al sistema de control de la máquina, verificando su correcto funcionamiento para asegurar la calidad del mecanizado en condiciones de seguridad.

- Realiza y analiza el flujograma para la programación de máquinas CNC, estableciendo correctamente el orden cronológico de las operaciones, las herramientas utilizadas, los parámetros de operación y las trayectorias.
- Determina la viabilidad de desarrollar el mecanizado en una secuencia lógica y en el menor tiempo posible.
- Realiza la programación máquinas CNC en función del proceso de mecanizado, tipo de máquina, tipo de herramienta, velocidad de trabajo, esfuerzos, conjugando adecuadamente la prestación de la máquina (potencia, velocidades, esfuerzos admisibles, entre otras), las características del control numérico (tipo de control, formato bloque, codificación de funciones, entre otras), la geometría de la pieza, el tamaño de la serie y los acabados que hay que conseguir, las dimensiones en bruto de la pieza antes de su montaje en la máquina, el «cero» máquina/pieza, el tipo de material y trayectoria de la herramienta según la tecnología de corte, el tipo de herramientas y los útiles necesarios.
- Realiza la programación de forma tal que permita variar y ajustar algunos parámetros del programa, adaptándolos a las exigencias de los distintos trabajos.
- Verifica que el programa establezca condiciones seguras de operación, atendiendo a las normas de seguridad intrínseca de la máquina.
- Carga el programa de forma manual o por transferencia de datos por medios computarizados y verifica su conformidad con pruebas en vacío.

2.8. Operar los elementos de regulación y las interfaces hombre máquina (HMI) de las instalaciones automáticas de mecanizado para garantizar el correcto funcionamiento de las mismas, de acuerdo con el proceso establecido y en condiciones de seguridad.

- Verifica que los elementos de regulación y las interfaces de operador (HMI) de los equipos están calibrados y funcionan correctamente antes del proceso de mecanizado.
- Realiza los ajustes y las correcciones necesarias para garantizar que las tolerancias dimensionales y de acabado sean las requeridas en los planos.
- Realiza y analiza el flujograma para la programación básica.
- Analiza la posibilidad de pequeños programas de automatización de máquinas de

mecanizado convencional para mejorar su seguridad y productividad.

- Selecciona el controlador y los periféricos incluido HMI de acuerdo al proyecto de automatización seleccionado y realiza el montaje siguiendo las instrucciones del manual del fabricante.
- Realiza la programación y carga el programa (de forma manual o por transferencia de datos por medios computarizados) de forma tal que permita variar y ajustar algunos parámetros del programa, adaptándolos a las exigencias de los distintos trabajos y atendiendo a las normas de seguridad, y comprueba su correcta instalación corriendo el programa paso a paso en vacío.

2.9. Realizar procesos de mecanizado convencional (torno, fresadora, cepilladora, mandriladora) y automatizados CN y CNC (torno, fresa y centro de mecanizado) cumpliendo las operaciones según la secuencia productiva y las especificaciones establecidas en los planos, y operando las máquinas, útiles y herramientas en condiciones de seguridad.

- Verifica que los parámetros de mecanizado (velocidad, avance, profundidad, entre otros) sean los adecuados.
- Establece los puntos de referencia atendiendo a la posición relativa de la herramienta con respecto a la pieza, teniendo en cuenta el desgaste de las herramientas para proceder a su cambio y corrección de recorridos.
- Ajusta la pieza obtenida a las especificaciones técnicas, verificando que estén dentro de las tolerancias de forma y dimensiones.
- Verifica que el acabado superficial cumpla con los rangos especificados en el plano de fabricación.
- Verifica que el material de la pieza no haya sufrido transformaciones no previstas en el proceso (por sobrecalentamientos, deficiente refrigeración/lubricación,).
- Verifica que el mecanizado se realiza en el tiempo establecido.
- Realiza con precisión y eficacia la operación de máquinas y herramientas convencionales por arranque de viruta, respetando las normas de seguridad y salud ocupacional.
- Realizar los procesos de mecanizado automatizado CNC (torno y fresa) para la producción de partes y piezas metálicas ferrosas y no ferrosas, operando las máquinas, los útiles y las herramientas en condiciones de seguridad, para obtener productos de calidad en conformidad con las especificaciones establecidas en los planos Verifica que los parámetros de mecanizado (velocidad, avance, profundidad, entre otros) sean los adecuados.
- Detecta las posibles anomalías y las subsana o pone en conocimiento del supervisor, y/o del departamento de mantenimiento y reparación.
- Mantiene comunicación fluida con el entorno de trabajo para garantizar la continuidad de la producción.
- Observa en todo momento que el proceso de mecanizado este realizándose de acuerdo al programa y condiciones establecidos.
- Inspecciona las piezas semi terminadas o terminadas y compara con las formas, dimensiones y acabados determinados en los plano.

2.10. Efectuar operaciones de acabado por abrasión de forma manual o con máquina

herramienta, a partir de los planos generales y de despiece, ajustándose a las tolerancias requeridas, observando las normas de seguridad personal y colectiva, y de gestión medioambiental.

- Realiza la correcta interpretación de los planos y/o especificaciones técnicas que le permita identificar el procedimiento que debe utilizarse y el producto que hay que obtener.
- Interpreta correctamente la ficha de trabajo de forma tal que le permita identificar las aplicaciones que hay que realizar y la organización del puesto de trabajo.
- Realiza la toma de puntos de referencia de las herramientas con respecto a la pieza.
- Verifica el desgaste de las herramientas para proceder a su cambio o afilado, teniendo en cuenta que las herramientas abrasivas se afilan periódicamente para evitar el embotamiento de las mismas y garantizar la calidad del producto.
- Verifica que la velocidad de corte, el avance y la profundidad, así como la velocidad de giro de la pieza (cuando es cilíndrica), sean en todo momento los adecuados.
- Verifica que el tipo de abrasivo, así como el tamaño del grano, es el adecuado para conseguir la calidad superficial especificada.
- Verifica que el producto obtenido se ajusta a la forma y especificación técnicas establecidas en los planos.
- Verifica que el tiempo de realización se ajusta al establecido por la ficha de trabajo.
- Verifica que las operaciones se realicen con la seguridad adecuada de acuerdo a las normas y protocolos establecidos.
- Detecta las anomalías durante la ejecución del mecanizado para subsanarlas o ponerlas en conocimiento del servicio de mantenimiento.

2.11. Verificar dimensionalmente los productos durante todo el ciclo de mecanizado, mediante el uso de instrumentos de medida, en base al plan de control preestablecido, observando las normas y tolerancias requeridas en los planos y realizando los ajustes correspondientes.

- Selecciona y opera los instrumentos adecuados para realizar la verificación conforme a las especificaciones técnicas del producto, controlando que los elementos de medida estén calibrados correctamente.
- Inspecciona que las instalaciones y equipos, así como los productos se encuentran en las condiciones de temperatura y humedad establecidas en el protocolo de verificación.
- Realiza el control y verificación de las piezas y su conformidad con los planos de realización, siguiendo los procedimientos y protocolos establecidos en las normas.
- Documenta las mediciones en formatos y hojas de proceso para su respectivo análisis de conformidad.

2.12. Realizar operaciones de mantenimiento de primer nivel de la máquina herramienta, siguiendo los procedimientos recomendados en los manuales técnicos, normas de

seguridad y de gestión ambiental.

- Realiza el mantenimiento de primer nivel proponiendo planes de mantenimiento y solución en el caso de fallos y averías de máquina, herramienta defectuosa, parámetros incorrectos, etc.
- Determina la repercusión de la deficiente preparación y mantenimiento de máquinas e instalaciones en la calidad, costos, rendimiento y plazos de entrega.
- Realiza operaciones de ajustes, engrase, niveles de líquidos, liberación de residuos sólidos y aguas, neumática e hidráulica.
- Realiza la manipulación, transporte y almacenamiento de equipos, herramientas, materiales e insumos utilizando medios manuales, semiautomáticos, motorizados aplicando técnicas, métodos y medidas de seguridad establecidos en las normas.

2.13. Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa, llevando a cabo acciones preventivas, correctivas y de emergencia, aplicando las medidas establecidas en los manuales de procedimientos y cumpliendo las normas y la legislación vigentes, incluidas las medioambientales.

- Identifica las obligaciones del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene para actuar en conformidad a ellas.
- Controla que las zonas de trabajo de su responsabilidad permanezcan en condiciones de limpieza, orden y seguridad para una mejor realización del trabajo y seguridad de personas, máquinas y medioambiente.
- Informa con prontitud a la persona adecuada de las disfunciones y de los casos peligrosos observados para que se tomen acciones oportunas.
- Realiza el paro de la maquinaria de la forma adecuada en casos de emergencia y reporta a las personas encargadas de las tareas específicas en estos casos para que tomen las acciones adecuadas.
- Usa vestimenta y equipos de seguridad apropiados y aplica las normas de seguridad y medidas sanitarias para mitigar accidentes.
- Aplica las técnicas de primeros auxilios en caso de accidentes, actuando en conformidad con lo especificado en el plan de seguridad.

### **Especificación del Campo Ocupacional**

#### **Información (naturaleza, tipo y soportes):**

##### Utilizada:

- Planos. Hojas de procesos e información técnica necesaria para la fabricación de partes y piezas metálicas por procesos de mecanizado por arranque de viruta.
- Manuales de máquinas y accesorios.
- Parámetros de procesos de máquinas herramientas (incluyendo velocidad de corte, avance, profundidad de pasada, ángulos de la herramienta).
- Catálogos de herramientas.
- Tarifas y relación de precios de materiales y recursos.
- Plan de seguridad y tratamiento de residuos.
- Planos, órdenes de fabricación. Información de proceso (incluyendo: pautas e instrucciones de control, parámetros de calidad de mecanizado).

#### Generada:

- Planos de fabricación.
- Información de procesos.
- Ordenes de fabricación.
- Proformas.

#### Medios de trabajo:

- Útiles de trazado.
- Herramientas: de preparación y corte.
- PLC.s, HMIs
- Controles de máquinas CNC.
- Elementos de medición y control (incluyendo calibres, micrómetros, comparadores, compás de interiores rugosímetros, reglas de planitud, galgas entre otros).
- Sistemas de sujeción estándar y utillajes específicos.
- Elementos de transporte y manutención.
- Sistemas automáticos de alimentación y manipuladores.
- Elementos de medición y control (incluyendo calibres, micrómetros, comparadores, compás de interiores rugosímetros, reglas de planitud, galgas entre otros).

#### Sistemas informáticos:

- PC, impresora.
- Programas informáticos de propósito general.
- Programas específicos para la elaboración de presupuestos y cálculo de tiempos.
- Programas específicos de CAD/ CAM.

#### Procesos, métodos y procedimientos:

- Métodos de determinación de los procesos de mecanizado (incluyendo: torneado, fresado, taladrado, limado, cepillado, rectificado).
- Procedimientos CAD/CAM.
- Realización de presupuestos de fabricación.
- Procedimientos estandarizados y/o establecidos de preparación y utilización de piezas, máquinas y sistemas para el mecanizado (incluyendo torneado, fresado, rectificado).
- Sistemas de medición y marcaje de piezas.
- Procedimientos de trabajo para el mecanizado por arranque de viruta, de montaje, de centrado y alineación, verificación y control, para procesos convencionales, automáticos y producción en serie.

#### Principales resultados del trabajo:

- Fabricación de partes y piezas metálicas por procesos de mecanizado por arranque de viruta, por abrasión (incluyendo operaciones de: torneado, fresado, taladrado, cepillado y rectificado) que comprenden la determinación y/o descripción de: fases, operaciones y tiempos de mecanizado, utillajes, sistemas de sujeción, materiales, herramientas y dispositivos de verificación y control.
- Presupuestos de fabricación de partes y piezas optimizados que reduzcan costos unitarios.

- Productos mecanizados por arranque de viruta, de diferentes materiales, formas y acabados con calidad óptima.

**Organizaciones y/o personas relacionadas:**

- Talleres de metalmecánica.
- Jefe de producción. Clientes particulares.
- Empresas manufactureras.
- Empresas de diseño e innovación.
- Empresas de agroindustria.
- Empresas de embotellado.
- Empresas de servicios petroleros y petroquímica.
- Empresas farmacéuticas.

**Especificación de Conocimientos y Capacidades**

**A: CAPACIDADES FUNDAMENTALES**

- Analizar los procesos de mecanizado convencional y automatizado por arranque de viruta para la producción de partes y piezas metálicas, ordenando las operaciones según la secuencia productiva, relacionando cada operación con las máquinas, medios de producción, útiles y herramientas de sujeción y corte, equipos e instrumentos de control y verificación.
- Analizar procedimientos de marcado y trazado, relacionando los medios, productos, útiles y métodos con los diversos tipos de piezas.
- Analizar las técnicas de preparación, reglaje y puesta a punto de las máquinas, equipos, herramientas y accesorios para realizar el mecanizado por arranque de viruta, relacionando los diversos tipos de máquinas, productos, útiles y métodos para los diversos tipos de piezas metálicas ferrosas y no ferrosas.
- Analizar las técnicas de manejo y operación de máquinas por arranque de viruta ya sean convencionales (no automatizadas), semi automatizadas y automatizadas en la producción de piezas metálicas ferrosas y no ferrosas.
- Analizar y relacionar los procesos auxiliares de fabricación, (alimentación de piezas, herramientas, vaciado/llenado de depósitos, evacuación de residuos, transporte y elevación de materiales útiles y piezas), con técnicas convencionales y automatizadas.
- Valorar los riesgos derivados de la ejecución de las operaciones de mecanizado a fin de adoptar las medidas preventivas necesarias.
- Analizar el funcionamiento y posibilidades de fabricación de máquinas - herramientas, medios auxiliares y herramientas para la elaboración de piezas por arranque de viruta, relacionando operaciones, herramientas y útiles con los diversos tipos de piezas.
- Analizar las técnicas necesarias para la preparación, puesta a punto, mantenimiento de primer nivel y la operación de las principales máquinas, equipos y herramientas, para el mecanizado por arranque de viruta de forma convencional o automatizada.
- Analizar las técnicas necesarias para la preparación, puesta a punto y operación de las máquinas, equipos y herramientas, para el mecanizado por abrasión.
- Valorar los riesgos derivados de la ejecución de las operaciones de mecanizado por arranque de viruta a fin de adoptar las medidas preventivas necesarias.

## B: CONOCIMIENTOS FUNDAMENTALES

- **Conceptos y hechos asociados al dibujo técnico:** aplicado a la representación de piezas y procesos de mecanizado tales como planos generales, de despiece, de fabricación y normas generales y específicas relativas a dibujo mecánico incluido herramientas de dibujo computarizado CAD. Los códigos de representación en mecánica. Gráficos y léxicos.
- **Materiales metálicos** ferrosos y no ferrosos: Propiedades y formatos comerciales.
- **Las máquinas herramientas de arranque de viruta:** Tipos, capacidades de trabajo y precisiones. Estructura y elementos constituyentes. Los riesgos en el manejo de máquinas herramientas de arranque de viruta.
- **Las máquinas herramientas por abrasión:** Tipos, formas obtenibles y precisiones. Estructura y elementos constituyentes. Riesgo en el manejo de equipos y máquinas.
- **Conceptos y hechos asociados al marcado y trazado de partes y piezas:** Definición de las superficies de referencia y posicionamiento de la pieza. Amarre óptimo de la pieza. Técnicas de trazado de piezas. Ejecución de trazados de la pieza.
- **Tecnología del mecanizado por arranque de viruta:** Funcionamiento y prestaciones de las máquinas herramientas. Utilajes de amarre y sujeción, herramientas de corte y elementos auxiliares para el mecanizado por arranque de viruta. Las herramientas para el arranque de viruta: funciones, formas y geometrías de corte. Composición y recubrimientos de herramientas, elección de herramientas Optimización de las herramientas. Estudio del fenómeno de la formación de la viruta La abrasión.
- **Conceptos y hechos asociados a las operaciones de sujeción de piezas y herramientas:** Montaje de sistemas de amarre: mordazas, platos, garras, divisores, entre puntos, bridas, mesas magnéticas. Sujeción de herramientas, útiles y accesorios. Preparación del montaje: herramientas y útiles necesarios en el mecanizado por arranque de viruta. Regulación de presiones y direccionados de caudales. Regulación de útiles y accesorios.
- **Conceptos y hechos asociados a los procesos de mecanizado convencional por arranque de viruta:** Metodología para análisis del trabajo. Fases de mecanizado del producto. Ordenamiento de las fases y las operaciones. Asignación de máquinas y medios. El torno, la fresadora, la cepilladora, la mandrinadora.
- **Conceptos y hechos asociados al pre reglaje de herramientas de corte y utilaje.** Reglaje de herramientas de corte multifilo.
- **Simulación en ordenador o máquina de los mecanizados por arranque de viruta:** Manejo a nivel de usuario de PC. Configuración y uso de programas de simulación.
- **Automatismos mecánicos, eléctricos, hidráulicos, neumáticos, y de control.** Identificación de automatismos: Estructuras internas de automatismos. Aplicación de los sistemas de automatización, tecnologías híbridas , instrumentación y procedimientos de medición.
- **Análisis de tiempos y costos en operaciones de mecanizado:** Análisis de tiempos, conceptos generales. Clases de costos. Establecimientos de costos.
- **Programación de máquinas CN y CNC para el mecanizado por arranque de viruta:** Planificación de trabajo. Relación de funciones de programación de CNC y operaciones de mecanizado. Codificación y secuenciación de las operaciones de mecanizado por

arranque de viruta. Optimización los programas de mecanizado de CNC. Descripción de factores que influyen sobre los programas. Construcción y estructura de un programa: bloques, sintaxis, formato de una línea de un programa. Descripción de las nomenclaturas normalizadas de ejes y movimientos. Definición de los sistemas de coordenadas, cotas absolutas y cotas incrementales. Establecimiento de orígenes y sistemas de referencia. Selección de planos de trabajo. Descripción, ejecución y códigos de funciones auxiliares. Definición de los tipos de movimientos: lineales, circulares. Compensación de herramientas: concepto y ejemplos. Programación de funciones preparatorias: redondeos, chaflanes, salidas y entradas tangenciales. Subrutinas, saltos, repeticiones. Descripción de ciclos fijos: Tipos, definición y variables. Introducción de los programas de CNC de mecanizado en la máquina herramienta. Descripción de dispositivos. Identificación de sistemas de transmisión y almacenamiento de datos de las máquinas de CNC. Comunicación con las máquinas CNC.

- **Simulación en ordenador o máquina de los mecanizados por arranque de viruta:** Manejo a nivel de usuario de PC. Configuración y uso de programas de simulación. Menús de acceso a simulaciones en máquina. Optimización del programa tras ver defectos en la simulación. Corrección de los errores de sintaxis del programa. Verificación y eliminación de errores por colisión. Optimización de los parámetros para un aumento de la productividad.
- **Automatismos mecánicos, eléctricos, hidráulicos y neumáticos, PLC. Identificación de automatismos:** Estructuras internas de automatismos. Aplicación de los sistemas de automatización Instrumentos y procedimientos de medición. Elección de automatismos. Definición de diagramas de flujo. Órganos de regulación (neumáticos, hidráulicos, eléctricos). Parámetros de control (velocidad, recorrido, tiempo). Útiles de verificación (presostato, caudalímetro). Accionamientos de corrección (estranguladores, limitadores de potencia, limitadores de caudal).
- **Análisis de tiempos y costos en operaciones de mecanizado:** Análisis de tiempos, conceptos generales. Clases de costos. Establecimientos de costos. Estimaciones de tiempos, sistemas de tiempos predeterminados. Interpretación de la hoja de procesos y optimización de tiempos y costos. Descomposición de los ciclos de trabajo en elementos, cronometraje. Sistemas para reducir tiempos y costos. Cálculo de parámetros de corte en las diferentes máquinas herramientas. Cálculo de costos de mecanizado. Preparación de una oferta de mecanizado.
- **Prevención de riesgos específicos en el mecanizado por arranque de viruta:** Riesgos de manipulación y almacenaje. Identificar los riesgos de instalaciones. Elementos de seguridad en las máquinas. Contactos con sustancias corrosivas. Toxicidad y peligrosidad ambiental de grasas, lubricantes y aceites. Equipos de protección colectiva (las requeridas según el mecanizado por arranque de viruta). Equipos de protección individual (botas de seguridad, buzo de trabajo, guantes, gafas, casco, delantal).
- **Mantenimiento en procesos productivos de fabricación mecánica:** Tipos de mantenimiento (correctivo, preventivo, predictivo). Mantenimiento basado en la fiabilidad. Planes de mantenimiento. Propuestas de solución en el caso de fallos en la producción por avería de máquina, herramienta defectuosa, parámetros incorrectos, etc. Repercusión de la deficiente preparación o mantenimiento de máquinas e

instalaciones en la calidad, costos, rendimiento, plazos de entrega.

- **Conceptos y hechos asociados a la conservación y mantenimiento de primer nivel de la máquina herramienta:** Ajustes. Engrase. Niveles de líquidos. Liberación de residuos sólidos, sólidos y aguas, neumática, hidráulica.
- **Conceptos y hechos asociados a medios de manipulación, transporte y almacenamiento:** manuales, semiautomáticos, motorizados. Técnicas, métodos, medidas de seguridad.
- **Protección del medio ambiente en procesos productivos de fabricación mecánica:** Gestión medioambiental. Tratamiento de residuos. Análisis de normativa vigente aplicada a la supervisión de procesos de fabricación. Actuaciones para minimizar/eliminar agresiones medioambientales.

### Especificación del Campo Ocupacional

#### UNIDAD DE COMPETENCIA 3:

Cortar y unir por soldadura piezas y conjuntos para construcciones metálicas

#### Elementos de competencia y criterios de realización

- 3.1. Elaborar las hojas de instrucciones y procedimientos de corte y soldadura a partir de planos constructivos y hojas de materiales, aplicando normas y especificaciones de fabricación, montaje o reparación, para conseguir la calidad requerida en condiciones seguras.
- Considera las condiciones de calidad requeridas, las características de la unión que se debe realizar y los aspectos económicos.
  - Describe las secuencias y posición de soldeo determinadas que permitan realizar la unión según las normas y especificaciones requeridas.
  - Realiza la hoja de instrucciones para la preparación de bordes teniendo en cuenta el procedimiento de soldadura que se va a utilizar, las características y dimensiones de los materiales que se van a unir y el «consumible» que hay que emplear.
  - Determina los materiales de aportación y consumibles según el procedimiento aplicable y los documenta.
  - Determina las condiciones de conservación y utilización de los materiales de aportación en el puesto de trabajo considerando: forma, almacenaje, temperatura, tiempo de secado, etc.
  - Determina los procedimientos de soldadura detallando correctamente las operaciones que se deben realizar según el proceso elegido, reflejando: perfil del cordón de soldadura y dimensiones del mismo; parámetros de soldadura para cada cordón o pasada; número de pasadas y numeración de las mismas; secuencia de pasadas; material base y de aportación; tipo de proceso; precalentamientos y temperatura entre pasadas; posición de la soldadura (horizontal, vertical, techo, etc.); polaridad de la corriente; rango de espesores del material base para los que es aplicable; tratamiento post-soldadura.
  - Determina las especificaciones de la instalación del equipo cumpliendo las normas eléctricas y de uso, prestando especial atención a las necesidades de

refrigeración cuando proceda.

- Establece las normas de seguridad y uso aplicables a la operación de soldadura en el puesto de trabajo.

3.2. Realizar operaciones previas a la soldadura (trazado, cortado, conformado, mecanizado, limpieza y preparación de superficies, bordes y chaflanes) en chapas, perfiles y tubos, necesarias para la fabricación de piezas y conjuntos por procesos de soldadura y oxicorte, con la calidad requerida y en condiciones de seguridad.

- Corta y bisela respetando las dimensiones y formas establecidas en los planos y documentación técnica según la normativa exigida.
- Verifica que la superficie de soldadura presenta la calidad de acabado requerida.
- Realiza el trazado contemplando el aprovechamiento máximo de los materiales.
- Toma las medidas, en montaje o reparación, que permitan realizar el trazado correcto en las chapas y perfiles.
- Repara y limpia las rebabas y otros defectos del mecanizado.
- Realiza mecanizados ajustándose a las especificaciones de acabado, posición, forma y tolerancia, determinadas por los planos y documentación técnica.
- Afila o sustituye las herramientas empleadas en mecanizado, en el momento en el que su rendimiento no es óptimo.
- Selecciona el equipo más adecuado para la operación que se va a realizar.
- Adecua los distintos parámetros de corte (velocidad, avance, etc.) en función de las características del material y del equipo empleado.
- Verifica que las herramientas y cortes sean refrigeradas si la velocidad de corte, grosor o dureza del material lo requiere.

3.3. Realizar procesos de corte por proyección térmica por oxigás, para fabricar y/o reparar estructuras metálicas, a partir de los planos y diagramas constructivos, consiguiendo la calidad requerida en condiciones de seguridad y costos previstos.

- Prepara los equipos y accesorios de oxicorte, corte por plasma y electrodo de corte, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y del cuidado del medio ambiente.
- Prepara las piezas y elementos a ser cortados por proyección térmica, realizando el trazado de la forma del corte sobre superficies limpias, observando las normas técnicas y cumpliendo procedimientos de prevención de riesgos laborales y del cuidado del medio ambiente.
- Aplica las técnicas de corte por proyección térmica oxicorte y plasma para cortar piezas metálicas ferrosas y no ferrosas de acuerdo con las especificaciones de procedimientos de soldadura, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y cuidado del medio ambiente; procurando cortes limpios y de acuerdo a las dimensiones, formas y tolerancias indicadas en el plano y hojas de procedimientos para obtener piezas cortadas con calidad.
- Aplica técnicas de corte por proyección térmica para remover pernos, tuercas, remaches o elementos de unión de juntas y piezas empernadas, remachadas o únicas por elementos mecánicos metálicos.
- Aplica técnicas visuales e instrumentos de control dimensional para la inspección del corte para el control de calidad de las piezas cortadas.

- Identifica los distintos riesgos y factores de riesgo asociados a los trabajos de corte por proyección térmica, las operaciones de almacenamiento y manipulación de botellas así como las normas de seguridad relacionadas con el almacenamiento de gases inflamables antes y durante el proceso de corte, observando que la operación se realice en lugares ventilados, previniendo de esta forma accidentes y situaciones peligrosas.

3.4. Realizar uniones de piezas por procesos de soldadura oxiacetilénica para fabricar y/o reparar piezas metálicas, consiguiendo la calidad requerida en condiciones de seguridad y a los costos previstos.

- Prepara los equipos y accesorios de soldadura oxiacetilénica cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y del cuidado del medio ambiente.
- Prepara las piezas y elementos a ser soldados, observando las normas técnicas y cumpliendo procedimientos de prevención de riesgos laborales y del cuidado del medio ambiente.
- Aplica las técnicas y los procedimientos de soldadura oxiacetilénica para unir piezas metálicas ferrosas y no ferrosas de acuerdo con las especificaciones de procedimientos de soldadura, evitando defectos en la soldadura, y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y cuidado del medio ambiente.
- Aplica técnicas de recalentamiento de las piezas para aliviar las tensiones y las deformaciones propias de proceso de soldadura oxiacetilénica.
- Aplica técnicas visuales y procedimientos de inspección por tintas penetrantes para el control de calidad para procesos de soldadura oxiacetilénica.
- Identifica los distintos riesgos y factores de riesgo asociados a los trabajos de soldadura oxiacetilénica, aplicando normas de seguridad relacionadas con el manejo de gases inflamables.

3.5. Realizar uniones de piezas por procesos de soldadura manual en cualquier posición con electrodo revestido, para fabricar y/o reparar estructuras metálicas, eligiendo el tipo de electrodo, el amperaje, voltaje y la velocidad de avance en concordancia con los planos constructivos, consiguiendo la calidad requerida en condiciones de seguridad y a los costos previstos.

- Selecciona el procedimiento de soldadura teniendo en cuenta los materiales base a soldar y las posibles deformaciones que se pueden producir.
- Elige los materiales de aportación y consumibles, según el proceso que se debe desarrollar, en base al tipo de junta o recargue y de acuerdo con el procedimiento aplicable.
- Verifica que los equipos y herramientas que se van a utilizar son los adecuados, están calibrados y se hallan en las condiciones de uso que permiten optimizar su rendimiento.
- Prepara los bordes y superficies que van a ser soldados según las especificaciones o normas establecidas.
- Posiciona las piezas que se van a soldar de la forma más conveniente para la fiabilidad de la soldadura, mediante el uso de elementos auxiliares y de elevación más convenientes para la seguridad de la operación.
- Arma la estructura uniendo las piezas mediante puntos de suelda (armado del

muñeco), y toma medidas para evitar o minimizar las deformaciones de las estructuras, así como para evitar los posibles defectos al inicio o final de la soldadura.

- Verifica que el precalentamiento de materiales y la temperatura entre pasadas es la especificada por el procedimiento.
- Realiza procesos de soldadura por electrodo revestido en cualquier posición homologada cumpliendo las normas de calidad especificadas en su campo, en cuanto a calidad superficial, dimensión, mordeduras y limpieza.
- Realiza el control del proceso de soldadura para identificar los defectos, no admisibles según la norma, y repararlos para conseguir su aceptabilidad.
- Protege las piezas soldadas del enfriamiento brusco, con materiales aislantes adecuados, aquellas soldaduras sensibles a la rotura en esas condiciones de enfriamiento.
- Ejecuta las soldaduras en los tiempos estipulados para las mismas.
- Usa correctamente las medidas y prendas de seguridad, aplicables al puesto de soldadura.

3.6. Realizar el tratamiento térmico posterior al proceso de corte y soldadura, para aliviar las tensiones producidas por el efecto térmico sobre piezas y elementos ferrosos, de acuerdo a los procedimientos especificados según el tipo de material y el proceso de soldadura utilizado.

- Verifica la calidad y espesor del material base, así como el comportamiento del conjunto después de soldado para determinar el tratamiento a realizar, así como las zonas que se deben tratar.
- Realiza la relajación de tensiones siguiendo el procedimiento establecido, determinando la temperatura y velocidades de subida y bajada del proceso de tratamiento térmico según el procedimiento de soldadura, la calidad del material soldado, espesor máximo y mínimo, dimensiones del conjunto, y tomando todas las medidas para evitar deformaciones durante el tratamiento.

3.7. Realizar el mantenimiento preventivo de primer nivel de los equipos y accesorios de corte y soldadura, (Inspección, limpieza y ajuste de elementos mecánicos, eléctricos, válvulas de gases, pinzas porta electrodos, antorchas de oxigás entre otras) de acuerdo a los manuales de máquina, a fin de mantenerlos operativos y en excelentes condiciones de seguridad.

- Verifica que los elementos de medida y control del equipo funcionan correctamente y los errores están dentro de las tolerancias.
- Realiza la limpieza del equipo una vez utilizado.
- Realiza el mantenimiento de primer nivel según instrucciones y requerimientos planteados.
- Realiza el cambio de componentes sustituibles siempre que éstos lo requieran, adaptándose a las características originales.
- Verifica que las condiciones de seguridad de los equipos (toma de tierra del equipo, masa del equipo de soldadura con respecto al material en proceso de soldadura, conexiones eléctricas del equipo y conexiones a redes de gases, etc.), son mantenidas según normativa.

- Registra la periodicidad de los controles y revisiones efectuados conforme al plan de mantenimiento.
- Verifica que los «stocks» mínimos de los elementos de repuesto, así como el estado de conservación y localización están actualizados.
- Observa las normas de seguridad durante la realización de las diversas operaciones de mantenimiento.

3.8. Actuar según el plan de seguridad e higiene del taller o empresa, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctivas y de emergencia, aplicando las medidas establecidas en los manuales de procedimientos y cumpliendo las normas y la legislación vigentes, incluidas las medioambientales.

- Identifica los derechos y obligaciones, del empleado y de la empresa, en materia de seguridad e higiene y medioambientales.
- Identifica los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación.
- Identifica los riesgos primarios para la salud, la seguridad y el medioambiente en el entorno de trabajo y toman las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes.
- Procura que las zonas de trabajo de su responsabilidad permanezcan en condiciones de limpieza, orden y seguridad, respetando las normas medio ambientales.
- Informa con prontitud a la persona adecuada de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- En casos de emergencia realiza el paro de la maquinaria de la forma adecuada propicia la evacuación de los edificios según los procedimientos establecidos, identificando a las personas encargadas de tareas específicas en estos casos.
- Aplica las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios, según lo especificado en el plan de seguridad.

3.9. Elaborar el presupuesto de fabricación y reparación de piezas y estructuras metálicas, a partir de la información técnica y económica suministrada, identificando, evaluando y expresando los datos, magnitudes y resultados en los formatos establecidos para presupuestos y cotizaciones.

- Valora el costo del producto teniendo en cuenta todos los factores implicados (relación calidad/precio, plazo de entrega, tiempo/maquina, tipo de proceso seleccionado).
- Evalúa cuantitativamente el costo final utilizando adecuadamente la documentación necesaria.
- Confecciona el presupuesto teniendo en cuenta todas las variables que intervienen (costo de materiales, mano de obra, uso de máquina, herramientas, costos indirectos, tiempos muertos) quedando reflejados con exactitud los costos totales.
- Incluye en el presupuesto, la descripción completa de las operaciones que hay que realizar, utilizando para ello la documentación y terminología adecuadas.

### **Especificación del Campo Ocupacional**

### **Información (naturaleza, tipo y soportes):**

#### **Utilizada:**

- Planos constructivos generales y detalle.
- Normas aplicables de soldadura y específicas del sector (INEN, ASME, API, ISO, entre otras).
- Normas de seguridad e higiene.
- Informe de inspección.
- Manual de utilización de máquinas.
- Información sobre características de materiales base y de aportación.
- Mediciones, datos y croquis.
- Listado de materiales y productos.
- Normas medioambientales.
- Tarifas y relación de precios de materiales y recursos.
- Parámetros de trabajo.

#### **Generada:**

- Planos constructivos generales y detalle. Hoja de ruta/ficha de instrucciones.
- Mediciones, datos y croquis.
- Planos de los elementos soldados.
- Listado de materiales y productos.
- Fichas de materiales consumidos.
- Listado de piezas mecanizadas.
- Hoja de incidencias y parte de trabajo.

#### **Medios de trabajo:**

- Herramientas de trazado de metales.
- Instrumentos de medida y verificación.
- Máquinas de corte (incluyendo: sierra alternativa, cizalla, punzadora).
- Máquinas herramientas de mecanizar (incluyendo: taladradoras, fresadora de preparación de bordes, roscadora y terrajas).
- Máquinas de conformado (incluyendo: cilindro curvador. Dobladoras, rebordeadoras, prensas y útiles de enderezar y curvar perfiles y tubos entre otros).
- Gatos y utillaje para armado y fijación.
- Medios de elevación y transporte.
- Equipos de protección personal.
- Equipos de oxicorte y plasma.
- Equipos de soldadura por arco y oxiacetilénico.
- Herramientas de soldador (incluyendo: galgas, cepillos, piquetas, esmeriladora).
- Equipos y hornos de tratamiento para relajación de tensiones.
- Horno de secado de electrodos.
- Equipos de programación y software específico (incluyendo: PC, impresora).

#### **Materiales y productos intermedios:**

- Formas planas de chapa de superficies regladas desarrollables, simples y compuestas, curvadas y/o plegadas.

- Elementos simples de perfiles para elementos estructurales preparados para su ensamblaje. Elementos de carpintería metálica y de plásticos.
- Conductos y piezas para canalización de gases, líquidos y sólidos varios, de secciones simples y compuestas. Tubería preparada para su unión.
- Hoja de instrucciones para trazado, mecanizado y conformado. Hojas de instrucciones y procedimientos de trabajo.

**Condiciones ambientales y de seguridad:**

- En el taller y al aire libre, tanto al nivel del suelo como en altura.

**Procesos, métodos y procedimientos:**

- Procedimientos de corte, mecanizado.
- Procedimientos de conformado por calor y en frío.
- Procedimientos de medida, trazado y marcado.
- Procedimientos de corte metálico por proyección térmica con oxigás, plasma y electrodo de corte.
- Procedimientos de unión por soldadura, oxiacetilénica y electrodo revestido.
- Procedimientos de tratamiento térmico y corrección de deformaciones.
- Elaboración de presupuestos de fabricación.
- Sistemas de medición y marcaje de piezas.

**Principales resultados del trabajo:**

- Elementos de calderería.
- Elementos estructurales.
- Componentes metálicos unidos por soldadura.
- Conjuntos y elementos de tubería.
- Presupuestos de fabricación.
- Máquinas herramientas especificadas preparadas para proceder al mecanizado.
- Sistemas de amarre estándar y utillajes específicos posicionados y preparados.

**Organizaciones y/o personas relacionadas:**

- Operarios de soldadura y de montaje.
- Talleres de metalmecánica.
- Empresas de mantenimiento mecánico.
- Departamentos de mantenimiento de empresas de manufactura.
- Otros departamentos de producción.
- Clientes particulares.

**Especificación de Conocimientos y Capacidades**

**A: CAPACIDADES FUNDAMENTALES**

- Analizar y relacionar los procesos auxiliares de corte, mecanizado y conformado en el ámbito de las construcciones metálicas con los materiales.
- Analizar la información técnica utilizada en los planos de fabricación de construcciones metálicas, relacionándolo con los procesos de soldadura más adecuados para los

distintos tipos de piezas finales.

- Analizar los procesos de soldadura oxiacetilénica y electrodo revestido en la fabricación de piezas y estructuras metálicas en talleres de metalmecánica.
- Analizar los procesos de corte por proyección térmica (oxicorte, plasma y electrodo de corte) en la fabricación de piezas y estructuras metálicas en talleres de metalmecánica.
- Analizar los factores que intervienen en el costo de una operación de soldadura y montaje.

## B: CONOCIMIENTOS FUNDAMENTALES

- **Conceptos y hechos asociados al dibujo técnico** aplicado a la representación de piezas y procesos de mecanizado tales como planos generales, de despiece, de fabricación y normas generales y específicas relativas a dibujo mecánico incluido herramientas de dibujo computarizado CAD. Los códigos de representación en mecánica. Gráficos y léxicos.
- **Geometría descriptiva aplicada** Representación geométrica de elementos, Vistas, cortes y secciones en Construcciones metálicas. Simbología e información geométrica definida en las normas aplicadas en Construcciones Metálicas.
- **Conceptos y hechos asociados a materiales metálicos** ferrosos y no ferrosos: Propiedades y formatos comerciales.
- **Conceptos y hechos asociados a los procedimientos de corte de chapas, perfiles y tubos.** Procedimientos de mecanizado en construcción metálica. Procedimientos de trazado y marcado de chapas y perfiles. Procedimientos de conformado de chapas y perfiles.
- **Conceptos y hechos asociados al proceso de soldadura por arco eléctrico:** Estudio del arco eléctrico. Arcos en corriente continua y alterna. Polaridad de la corriente. Equipos de soldadura. Electrodo. Técnica operatoria. Posiciones de electrodo. Parámetros de soldadura (intensidad, voltaje, velocidad desplazamiento). Campo de aplicación. Inspección visual. Defectos.
- **Conceptos y hechos asociados a los proceso de soldadura oxiacetilénica:** Principios de funcionamiento. Gases. Sopletes. Estudio de la llama. Puesta a punto.
- **Conceptos y hechos asociados a los proceso de corte por proyección térmica:** procesos de oxicorte, plasma y electrodo de corte, Principios de funcionamiento. Equipos, Gases. Sopletes. Consumibles. Accesorios. Estudio de la llama. Puesta a punto. Mantenimiento de equipos.
- **Costos de elementos de construcción metálica:** Costos de tiempo-máquina. Costos del producto elaborado e instalado.

### UNIDAD DE COMPETENCIA 4:

Realizar la verificación y control de calidad de las partes, piezas y estructuras construidas de acuerdo a los estándares y normas establecidas.

### Elementos de competencia y criterios de realización

4.1. Realizar los controles de calidad en la recepción de los materiales y componentes,

aplicando las normas de seguridad y procedimientos establecidos en los manuales.

- Realiza la recepción de materiales y componentes teniendo en cuenta las especificaciones recibidas.
- Reporta sobre los materiales y componentes dañados, o que no cumplen con las especificaciones del pedido, para que sea comunicando del hecho al proveedor y responsable de compras, actuando según especificaciones.
- Verifica que los materiales correspondan en forma, cantidad y calidad al pedido realizado y que estén en correcto estado.
- Realiza el control y registro de los materiales y productos mediante fichas de control o sistemas informatizados.
- Participa en la verificación de la «trazabilidad» de los materiales y componentes.
- Asiste en el control y supervisión de los materiales rechazados para la clasificarlos y estibarlos según el grado de rechazo.
- Realiza la descarga, manejo y estiba de los materiales en el lugar y con los medios adecuados, clasificándolos según su uso y de modo que no sufran deterioro.
- Aplica las normas de seguridad durante los trabajos de recepción.
- Comprueba el estado en que se encuentra el envío (aceptado, rechazado, pendiente de inspección) y los identifica adecuadamente mediante etiqueta u otro sistema.
- Comprueba que la documentación técnica (certificado de calidad, gráficos de control, estudios de capacidad) que acompaña la recepción de materiales y componentes sea la correcta.

4.2. Calibrar periódicamente los equipos de medición de su competencia, según el manual de calibración y procedimientos establecidos en ellos.

- Verifica periódicamente que los equipos estén calibrados y reporta a su supervisor para tomar acciones correctivas.
- Realiza el mantenimiento, uso, control y almacenado de los equipos según manual de uso o instrucciones.
- Realiza el marcado de los instrumentos y equipos con la referencia para su control posterior.
- Realiza la preparación y control de toda la documentación (fichas, tarjetas y etiquetas de identificación) que genere el programa de mantenimiento.
- Mantiene actualizado el archivo de certificados de los patrones de referencia con los que fueron verificados los instrumentos.
- Realiza el mantenimiento y cuidado de los patrones de referencia según el manual de uso o instrucciones, enviándolos, cuando proceda, a los laboratorios de orden superior para su recalibración.

4.3. Realizar la preparación y ejecución supervisada de ensayos destructivos y no destructivos, siguiendo los procedimientos establecidos en la normativa específica.

- Verifica que las probetas se adecuan a la normativa existente para realizar el ensayo.
- Verifica que el tipo de ensayo, así como el método aplicado, es el adecuado a la variable y a la pieza que hay que inspeccionar.

- Asiste en la interpretación de los resultados obtenidos para establecer el grado de cumplimiento de las especificaciones que deben controlarse.
- Asiste en la calibración y mantenimiento de utillajes y máquinas de ensayo.
- Verifica que la realización del ensayo contempla los requisitos de seguridad aplicables.

4.4. Presentar informes con los resultados de las comprobaciones realizadas, para el análisis de medidas correctivas frente a desviaciones de las especificaciones.

- Realiza informes que se adecuan al procedimiento establecido y están expresados con claridad y precisión.
- Realiza propuestas referentes al proceso de mecanizado que permiten se minimicen o corrijan las desviaciones de las características que se deben conseguir.
- Asiste en el tratamiento estadístico de los resultados obtenidos, permitiendo la elaboración de gráficos de control.
- Realiza el registro de los resultados en la ficha de entradas de los materiales, productos y componentes.
- Realiza informes que reflejan las incidencias observadas durante el control de las materias primas, operaciones de mecanizado y de las piezas mecanizadas, para su posterior tratamiento.

### **Especificación del Campo Ocupacional**

#### **Información (naturaleza, tipo y soportes):**

##### Utilizada:

- Planos del producto o componentes.
- Especificaciones técnicas de materiales, equipos para los ensayos relacionados e instrumentos indicados.
- Catálogos y hojas técnicas de instrumentos de medida y calibración.
- Normas de aplicación nacionales o internacionales y protocolos de ejecución de los ensayos y comprobaciones indicados. Normas de muestreo.
- Indicadores de calidad.

##### Generada:

- Plan de control.
- Gráficos de control.

##### **Medios de trabajo:**

- Equipos de metrología dimensional y de forma (incluyendo: calibres, micrómetros, comparadores, columnas de medición, niveles, rugosímetros,...) tanto analógicos como digitales.
- Equipos para ensayos (incluyendo: máquina universal de ensayos de tracción-compresión, durómetros, resiliencia).
- Patrones de referencia certificados por laboratorios autorizados (incluyendo calas patrón, pasa/no pasa, de rugosidad calibradas).

- Soportes informáticos y estadísticos. Equipos informáticos: PC, impresoras, scanner.

**Condiciones ambientales y de seguridad:**

- Ensayos en laboratorio con condiciones ambientales controladas de temperatura y humedad o en taller.

**Procesos, métodos y procedimientos:**

- Métodos de medida en una, dos o tres dimensiones (verificación y control dimensional y de formas).
- Procedimientos de calibración.
- Métodos y técnicas de ensayos (incluyendo: tracción-compresión, dureza, resiliencia,...). Técnicas de control estadístico.

**Principales resultados del trabajo:**

- Verificación de características relativas a dimensiones y formas, y determinación de propiedades mecánicas (incluyendo ensayos de resistencia, resiliencia, dureza) relativos a: toda clase de piezas mecanizadas por arranque de viruta, abrasión o procedimientos especiales, de diferentes materiales, formas y acabados.
- Elaboración de informes escritos sobre los resultados de su trabajo.
- Registros gráficos de pruebas y ensayos.

**Organizaciones y/o personas relacionadas:**

- Jefes de producción y de calidad.
- Suministradores.
- Laboratorios.
- Clientes particulares.

**Especificación de Conocimientos y Capacidades**

**A: CAPACIDADES FUNDAMENTALES**

- Relacionar las condiciones de preparación, manipulación y almacenaje, previos a la verificación con los diversos tipos de producto o probeta.
- Relacionar las técnicas metrológicas y los instrumentos destinados a la determinación de las dimensiones y características geométricas con los diversos tipos de controles a realizar en los productos.
- Asociar las técnicas, medios y equipos de ensayos (maquinabilidad, tracción, compresión, flexión, fatiga, torsión, resiliencia, dureza, metalografía,...), para comprobar las características estructurales y comportamiento mecánico con las diversas propiedades y características a determinar en los productos.
- Analizar las técnicas de control del proceso para proponer o aplicar medidas correctivas.
- Analizar información sobre la calidad del producto o proceso con el fin de elaborar los informes de valoración de calidad.

**B: CONOCIMIENTOS FUNDAMENTALES**

- **Fundamentos de metrología.** Concepto de medida, patrones, tolerancias y ajustes.
- **Instrumentación metrológica.** Patrones de medida, instrumentos de medida directa e indirecta, columnas de medida y máquinas de medir. Conocimiento de materiales.
- **Técnicas de medición.** Dimensionales y trigonométricas, Formas geométricas, planitud, rectitudes, angularidad, circularidad, paralelismo, acabado superficial, parámetros de rugosidad media y máxima. Mediciones especiales: roscas (diámetros y paso), engranajes (espesor cordal).
- **Conocimientos relacionados con:** Propiedades físicas y químicas; Materiales: Ferrosos, no ferrosos; Formatos comerciales; Tratamientos térmicos y superficiales; Ensayos: Destructivos y no destructivos; Metalografía y microscopía.
- **Conceptos y hechos asociados a los ensayos.** Ensayos mecánicos de: tracción, compresión, flexión, choque (resiliencia), Probetas, tipos, normas y técnicas de obtención. Ensayos metalográficos.
- **Calidad.** Conceptos fundamentales. Elementos integrantes del sistema de aseguramiento de calidad. Manual de calidad. Conceptos básicos del sistema de Calidad Total.
- **Técnicas de control de calidad.** Pautas de control. Técnicas de recopilación y presentación de datos. Control estadístico. Control del producto y del proceso. Gráficos estadísticos de control de variables y atributos. Concepto de capacidad de proceso, e índices que lo valoran. Criterios de interpretación de gráficos de control. Plan de muestreo por atributos. Aplicación de la informática al control del producto o proceso.
- **Herramientas básicas de mejora continua de calidad.** Informes y pautas de verificación, aspectos que hay que considerar en su realización y presentación.

**ESPECIFICACIÓN DE CAPACIDADES Y CONOCIMIENTOS TRANSVERSALES  
O DE BASE**

**ÁMBITO DE COMPETENCIA 1:  
Dibujo Técnico**

**A: CAPACIDADES FUNDAMENTALES**

- Aplicar conceptos y hechos asociados al dibujo técnico aplicado tales como normalización, sistemas de representación y vistas normalizadas, cortes, secciones y roturas acotación, tolerancias y estados superficiales en la representación de elementos mecánicos en la elaboración de dibujos y planos de partes, piezas y estructuras metálicas.
- Representar elementos mecánicos de fijación de transmisión y formas de mecanizado de manera normalizada.
- Interpretar planos y catálogos para el mecanizado tomando en cuenta la representación espacial, tolerancias dimensionales y geométricas, vistas, cortes y secciones normas específicas.
- Interpretar planos para soldadura y estructuras metálicas tomando en cuenta la representación espacial, tolerancias dimensionales y geométricas, vistas, cortes y secciones, tipo de soldadura, perfiles metálicos y normas específicas.
- Analizar técnicas de dibujo y manufactura asistidos por computadora CAD/CAM

tomando en cuenta los conceptos de normalización, sistemas de representación y vistas normalizadas, cortes, secciones y roturas, acotación, tolerancias, estados superficiales, representación de elementos mecánicos, soldadura y estructuras metálicas, introducción al mecanizado, la secuencia de trabajo, estructura de datos de fabricación, herramientas, operaciones de mecanizado, verificación y análisis, pos procesado y documentación de taller, simulación, avances y velocidades.

## B: CONOCIMIENTOS FUNDAMENTALES

- **Conceptos y hechos asociados al dibujo técnico aplicado:** a la representación de piezas y procesos de metalmecánica.
- **Normalización:** Rotulación normalizada. líneas normalizadas. formatos de papel normalizados. escalas normalizadas.
- **Sistemas de representación y vistas normalizadas:** Los sistemas de representación. sistemas de distribución de las vistas. generación de las vistas de un objeto.
- **Cortes, secciones y roturas:** El concepto de corte. tipos de corte. tipos de secciones. roturas.
- **Acotación:** Principios de acotación. elementos y simbología. sistemas de acotación. rotulación de cotas. proceso de acotado. ejemplos resueltos.
- **Tolerancias:** Tolerancias dimensionales. tolerancias geométricas.
- **Estados superficiales:** Consideraciones. símbolos de acabado superficial.
- **Representación de elementos mecánicos:** Elementos de fijación. elementos de transmisión. formas de mecanizado normalizadas.
- **Interpretación de planos para el mecanizado:** Representación espacial y sistemas de representación. Métodos de representación. Tolerancias dimensionales y geométricas. Vistas, cortes y secciones. Dibujo de piezas y esquemas. Interpretación de catálogos y ofertas comerciales.
- **Interpretación de planos para soldadura y estructuras metálicas** soldadura. perfiles metálicos.
- **Conceptos y hechos asociados a CAD/CAM** Normalización. Sistemas de representación y vistas normalizadas. Cortes, secciones y roturas. Acotación. Tolerancias. Estados superficiales. Representación de elementos mecánicos. Soldadura y estructuras metálicas. Introducción al mecanizado. La secuencia de trabajo. Estructura de datos de fabricación. Herramientas. Operaciones de mecanizado. Verificación y análisis. Pos procesado y documentación de taller. Simulación. Avances y velocidades.

## ÁMBITO DE COMPETENCIA 2:

Fundamentos de metrología y montaje mecánico

## A: CAPACIDADES FUNDAMENTALES

### METROLOGÍA

- Analizar y aplicar la metrología en el control de calidad y control de costos.
- Aplicar conceptos y hechos asociados a tolerancia y tipos de errores al realizar una medida.

- Analizar y aplicar técnicas de medida y mantenimiento con instrumentos de medida típicos: Pie de Rey. Micrómetros de exteriores, interiores y profundidad Barras patrón. reglas de planitud Sistemas comparadores Reloj comparador (analógicos, digitales, oscilante) Alexómetro (de espiga, de cabezas intercambiables). Anillos patrón. Medidores de espesores Calibradores rápidos de interior y exterior Calibres de altura (gramiles). Láminas de espesores. Goniómetro. Escuadra. Rugosímetros.
- Interpretar informes metrológicos y certificado de calibración o una ficha de verificación: Incertidumbre. Corrección/desviación. Criterios de aceptación y especificación del equipo. Influencia de las condiciones ambientales. Trazabilidad. Entidades acreditadas. Identificaciones. Periodos de calibración Procedimiento o método de verificación.

### MONTAJE MECÁNICO

- Interpretar la documentación técnica de montaje en fabricación mecánica tomando en cuenta: Tratamiento y análisis de la documentación técnica. Utilización de programas informáticos. interpretación del proceso de análisis modal de fallos y efectos en el montaje. Determinación de tiempos de montaje. costos en los procesos de montaje.
- Analizar procesos de montaje en fabricación mecánica en concordancia con la descripción de procesos de trabajo, tipos, características y aplicaciones de los medios de unión y montaje de piezas mecánicas, equipos de montaje, utillajes y herramientas empleados en el montaje en fabricación mecánica, técnicas de montaje de elementos mecánicos, sistemas de amarre, traslado, sujeción y almacenaje de piezas, capacidad de máquina, distribución en planta de los recursos, normativa de prevención de riesgos laborales.

## **B: CONOCIMIENTOS FUNDAMENTALES**

### METROLOGÍA

- **Introducción a la Metrología:** Concepto de medida. Sistemas de unidades. Calibración Corrección/desviación. Incertidumbre. Trazabilidad. Patrones. Repetitividad. División de escala. Precisión/exactitud/veracidad Procedimientos de medida y verificación.
- **Técnicas de medición:** Útiles de medición y comparación del producto mecanizado. Útiles de medición directa: Instrumentos de comparación: Instrumentos de verificación.
- **Control de calidad de productos mecanizados.** Pautas de control. Procesos estadísticos y generación de informes. Conceptos básicos. Representación gráfica. Defectos típicos de calidad que presentan las piezas mecanizadas y las causas posibles de los mismos.
- **Conceptos y hechos aplicados a la metrología aplicada:** Control de calidad: producción y suministros. Elemento necesario para la mejora. Control de costos.
- **Conceptos y hechos asociados a tipos de errores al realizar una medida:** Sistemático. Aleatorios.
- **Relación tolerancia a medir y equipo de medida a utilizar:** Normas INEN e ISO. Sistema de criterios de aceptación.
- **Técnicas para la verificación del producto mecanizado:** Signos de mecanizado y

acabado superficial. Técnicas de medición, planitud, angularidad, comparadores, rugosímetros, máquinas de medir, proyector de perfiles. Acabado superficial, parámetros de rugosidad media y máxima. Dureza: Escalas de dureza aplicadas en función de los materiales. Verificación de durezas con durómetros, interpretación de las escalas. Comprobación de la rugosidad de piezas de tamaño, forma y grado de acabado diferente con el rugosímetros. Errores de medición y control de verificación. Exactitud. Precisión y apreciación. Clasificación de los errores. Errores relativo a los instrumentos de medición (calibración, estado de conservación, uso inadecuado de instrumento). Errores debidos al verificador (lectura falsa, por paralelismo o presión de contacto incorrecta). Errores geométricos de la pieza (condiciones ambientales de temperatura, humedad). Análisis de los errores y sus causas. Periodicidad en la toma de medidas.

- **Conceptos y hechos asociados a técnicas de medida y mantenimiento de los instrumentos de medida típicos en fabricación:** Calibradores Pie de Rey. Micrómetros de exteriores, interiores y profundidad. Barras patrón. Reglas de planitud. Sistemas comparadores. Reloj comparador (analógicos, digitales, oscilante) Alexómetro (de espiga, de cabezas intercambiables, anillos patrón). Anillos patrón. Medidores de espesores Calibradores rápidos de interior y exterior. Calibres de altura (gramiles). Láminas de espesores. Goniómetro. Escuadra. Rugosímetros.
- **Conceptos y hechos asociados a la interpretación de un certificado de calibración o una ficha de verificación:** Incertidumbre. Corrección/desviación. Criterios de aceptación/especificación del equipo. Influencia de las condiciones ambientales. Trazabilidad. Entidades acreditadas. Identificaciones. Periodos de calibración Procedimiento o método de verificación.

#### MONTAJE MECÁNICO

- **Interpretación de documentación técnica de montaje en fabricación mecánica:** Tratamiento y análisis de la documentación técnica. Utilización de programas informáticos para tratar la documentación técnica. Realización e interpretación del proceso de análisis modal de fallos y efectos en el montaje: Determinación de tiempos de montaje. Tipos de costos. Factores del costo. Cálculo de costos en los procesos de montaje. Disminución de costos. Elaboración de presupuestos de procesos de montaje en fabricación mecánica. Materiales y tratamientos usados en fabricación mecánica.
- **Procesos de montaje en fabricación mecánica.** Descripción de procesos de trabajo. Tipos, características y aplicaciones de los medios de unión y montaje de piezas mecánicas. Equipos de montaje, utillajes y herramientas empleados en el montaje en fabricación mecánica. Técnicas de montaje de elementos mecánicos. Sistemas de amarre, traslado, sujeción y almacenaje de piezas. Capacidad de máquina. Distribución en planta de los recursos. Normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje en fabricación mecánica.

#### **ÁMBITO DE COMPETENCIA 3:**

Seguridad en las industrias de fabricación mecánica

#### **A: CAPACIDADES FUNDAMENTALES**

- Detectar las situaciones de riesgo más habituales en el ámbito laboral que puedan afectar a su salud y aplicar las medidas de protección y prevención correspondientes.
- Aplicar los primeros auxilios en el lugar del accidente en situaciones simuladas.
- Analizar la normativa vigente sobre seguridad e higiene relativa al sector correspondiente, identificando los derechos y los deberes más relevantes del empleado y de la empresa en materia de seguridad y salud laboral.
- Relacionar los medios y equipos de seguridad empleados en el sector, con los riesgos que se pueden presentar en el desarrollo del trabajo.
- Analizar y evaluar casos de accidentes reales ocurridos en las empresas del sector, identificando y describiendo los factores de riesgo y las medidas que hubieran evitado el accidente.

### **B: CONOCIMIENTOS FUNDAMENTALES**

- **Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo:** El trabajo y la salud. Los riesgos profesionales. Factores de riesgo. Consecuencias y daños derivados del trabajo: Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales: Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo, política de seguridad en las empresas. Normativa vigente sobre seguridad e higiene en el sector. Normas sobre limpieza y orden en el entorno de trabajo y sobre higiene personal. Documentación sobre los planes de seguridad e higiene. Responsables de la seguridad e higiene y grupos con tareas específicas en situaciones de emergencia.
- **Prevención de riesgos:** Riesgos en el manejo de herramientas y equipos. Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones. Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas. Riesgos asociados al medio de trabajo. Riesgos derivados de la carga de trabajo. La protección de la seguridad y salud de los trabajadores.
- **Medios, equipos y técnicas de seguridad.** Ropas y equipos de protección personal. Señales y alarmas. Equipos contra incendios. Medios asistenciales para abordar primeros auxilios y traslado de accidentados. Técnicas para la movilización y el traslado de objetos.
- **Situaciones de emergencia.** Técnicas de evacuación. Extinción de incendios. Traslado de accidentados. Tipos de accidentes. Evaluación primaria del accidentado. Primeros auxilios. Socorrismo. Situaciones de emergencia. Planes de emergencia y evacuación. Información de apoyo para la actuación de emergencias. Sistemas de ventilación y evacuación de residuos. Medidas de seguridad en reparación, preparación de máquinas y mantenimiento.

### **ÁMBITO DE COMPETENCIA 4:** Formación y Orientación Laboral

### **A: CAPACIDADES FUNDAMENTALES**

#### CALIDAD

- Analizar los distintos modos de actuación de las entidades nacionales competentes en materia de calidad industrial.
- Analizar la estructura procedimental y documental de un plan integral de calidad.

- Utilizar las diferentes técnicas de identificación de las características que afectan a la calidad y a la resolución de los problemas asociados.
- Aplicar las principales técnicas para la mejora de la calidad.
- Gestionar el mantenimiento para mejorar la calidad.
- Diseñar el sistema y el plan de calidad aplicable a una pequeña empresa.

#### INSERCIÓN LABORAL

- Diferenciar las formas y procedimientos de inserción en la realidad laboral como trabajador por cuenta ajena o por cuenta propia.
- Orientarse en el mercado de trabajo, identificando sus propias capacidades e intereses y su proyección profesional.
- Interpretar el marco legal del trabajo y distinguir los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.

### **B: CONOCIMIENTOS FUNDAMENTALES**

#### CALIDAD

- **Calidad y productividad:** Conceptos fundamentales. Calidad de diseño y de conformidad. Fiabilidad. Sistema de calidad.
- **Política industrial sobre calidad:** Soporte básico y agentes asociados al perfeccionamiento de la infraestructura de calidad. Plan Nacional de Calidad Industrial vigente.
- **Gestión de la calidad:** Planificación, organización y control. Conceptos asociados al proceso de control de calidad.
- **Características de la calidad.** Evaluación de factores: Factores que identifican la calidad. Técnicas de identificación y clasificación. Dispositivos e instrumentos de control. Técnicas estadísticas y gráficas. Operaciones de control de características de calidad.
- **Proceso en estado de control:** Causas de la variabilidad. Control de fabricación por variables y atributos. Control de recepción. Tendencias. Fiabilidad de proveedores.
- **Gestión de mantenimiento:** Teorías de mantenimiento. Tipos de mantenimiento. Indicadores.
- **Costos de la calidad:** Clases de costo de la calidad. Preventivo. Por fallos internos. Por fallos.

#### INSERCIÓN LABORAL

- **Legislación y relaciones laborales:** Derecho laboral: Normas fundamentales. La relación laboral. Modalidades de contratación. Suspensión y extinción. Seguridad Social y otras prestaciones. Órganos de representación. Convenio colectivo. Negociación colectiva. Salud laboral y medio ambiente.
- **Orientación e inserción socio-laboral:** El mercado laboral. Estructura. Perspectivas del entorno. El proceso de búsqueda de empleo. Fuentes de información; mecanismos de oferta-de-manda y selección. Recursos de auto-orientación. Análisis y evaluación del propio potencial profesional y de los intereses personales. Elaboración de itinerarios formativos de profesionalización. La toma de decisiones.