

**BACHILLERATO TÉCNICO PRODUCTIVO**

**PROCESOS DE SOLDADURA**

**FIGURA PROFESIONAL**

## ESPECIFICACIÓN DE COMPETENCIA

<b>COMPETENCIA GENERAL</b>	
Realizar operaciones de soldadura sobre metales y corte por proyección térmica, aplicando procesos O.A.W (soldadura oxiacetilénica), S.M.A.W (soldadura por arco metálico protegido), G.M.A.W (soldadura por arco metálico con protección gaseosa) y soldadura TIG (soldadura con electrodo de tungsteno y protección gaseosa), así como procesos de corte por oxigas, plasma y electrodo según especificaciones WPS (Welding Procedure Specification), con criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente, y de acuerdo a normas nacionales e internacionales.	
<b>UNIDADES DE COMPETENCIA</b>	
<p><b>UC 1.</b> Realizar operaciones de soldadura por arco metálico protegido con electrodo revestido S.M.A.W.</p> <p><b>UC 2.</b> Realizar operaciones de soldadura oxiacetilénica O.A.W.</p> <p><b>UC 3.</b> Realizar operaciones de soldadura por arco metálico y protección gaseosa G.M.A.W. inerte o activa (MIG/MAG).</p> <p><b>UC 4.</b> Realizar operaciones de soldadura por arco con electrodo de tungsteno y protección gaseosa G.T.A.W. (TIG).</p> <p><b>UC 5.</b> Realizar operaciones de corte por proyección térmica.</p>	
<b>ELEMENTOS DE COMPETENCIA</b>	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA 1:</b> <b>REALIZAR OPERACIONES DE SOLDADURA POR ARCO METÁLICO PROTEGIDO CON ELECTRODO REVESTIDO S.M.A.W.</b>	
<p>1.1. Preparar los equipos y accesorios previo a la operación de soldadura S.M.A.W, observando las normas técnicas y de seguridad específicas para este tipo de soldadura.</p> <p>1.2. Preparar las piezas y elementos a ser soldados, observando las normas técnicas y de seguridad específicas para soldadura S.M.A.W.</p> <p>1.3. Aplicar las técnicas y las operaciones de soldadura por arco metálico protegido con electrodo revestido S.M.A.W., incluidas aquellas denominadas especiales o de mantenimiento, en cualquier posición y ambiente, cumpliendo con las especificaciones de procedimientos de soldadura (WPS).</p> <p>1.4. Realizar el control de calidad en procesos de soldadura S.M.A.W. aplicando normas técnicas y procedimientos de inspección específicos para este tipo de soldadura.</p> <p>1.5. Mitigar los distintos factores de riesgo asociados a los trabajos de soldadura S.M.A.W., aplicando los procedimientos establecidos para las operaciones de almacenamiento, transporte y manipulación de equipos y consumibles, así como las normas de seguridad relacionadas con este tipo de soldadura.</p>	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA 2:</b> <b>REALIZAR OPERACIONES DE SOLDADURA OXIACETILÉNICA O.A.W.</b>	

<p>2.1. Preparar los equipos y accesorios previo a la operación de soldadura oxiacetilénica, observando las normas técnicas y de seguridad específicas para este tipo de soldadura.</p> <p>2.2. Preparar las piezas y elementos a ser soldados, observando las normas técnicas y de seguridad específicas para soldadura O.A.W.</p> <p>2.3. Aplicar las técnicas y los procedimientos de soldadura oxiacetilénica, incluidas aquellas denominadas especiales o de mantenimiento, de acuerdo con las especificaciones técnicas dadas para este tipo de soldadura.</p> <p>2.4. Realizar el control de calidad en procesos de soldadura oxiacetilénica, aplicando normas técnicas y procedimientos de inspección específicos para este tipo de soldadura.</p> <p>2.5. Mitigar los distintos factores de riesgo asociados a los trabajos de soldadura oxiacetilénica, aplicando las normas de prevención de riesgos laborales y gestión medioambiental en las operaciones de almacenamiento, transporte y manipulación de gases.</p>
<p style="text-align: center;"><b>UNIDAD DE COMPETENCIA 3:</b> REALIZAR OPERACIONES DE SOLDADURA POR ARCO METÁLICO Y PROTECCIÓN GASEOSA G.M.A.W. INERTE O ACTIVA (MIG/MAG)</p>
<p>3.1 Preparar los equipos y accesorios previo a la operación de soldadura MIG/MAG, observando las normas técnicas y de seguridad específicas para este tipo de soldadura.</p> <p>3.2 Preparar las piezas y elementos a ser soldados, observando las normas técnicas y de seguridad específicas para soldadura MIG/MAG.</p> <p>3.3 Aplicar las técnicas y las operaciones de soldadura MIG/MAG (Metal Inert Gas o Metal Active Gas), incluidas aquellas denominadas especiales, en cualquier posición y ambiente, de acuerdo con las especificaciones y procedimientos de soldadura (WPS).</p> <p>3.4 Realizar el control de calidad en procesos de soldadura MIG/MAG, aplicando normas técnicas y procedimientos de inspección específicos para este tipo de soldadura.</p> <p>3.5 Mitigar los distintos factores de riesgo asociados a los trabajos de soldadura MIG/MAG, aplicando los procedimientos establecidos para las operaciones de almacenamiento, transporte y manipulación de equipos y consumibles, así como las normas de seguridad relacionadas con este tipo de soldadura.</p>
<p style="text-align: center;"><b>UNIDAD DE COMPETENCIA 4:</b> REALIZAR OPERACIONES DE SOLDADURA POR ARCO CON ELECTRODO DE TUNGSTENO Y PROTECCIÓN GASEOSA G.T.A.W. (TIG)</p>
<p>4.1. Preparar los equipos y accesorios, previo a la operación de soldadura TIG, observando las normas técnicas y de seguridad específica para este tipo de soldadura.</p> <p>4.2. Preparar las piezas y elementos a ser soldados, observando las normas técnicas y de seguridad específicas para soldadura TIG.</p> <p>4.3. Aplicar las técnicas y las operaciones de soldadura TIG, incluidas aquellas</p>

<p>denominadas especiales o de mantenimiento, en cualquier posición y ambiente, de acuerdo con las especificaciones y procedimientos de soldadura (WPS), y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y gestión medioambiental.</p> <p>4.4. Realizar el control de calidad en procesos de soldadura TIG, aplicando normas técnicas y procedimientos de inspección específicos para este tipo de soldadura.</p> <p>4.5. Mitigar los distintos factores de riesgo asociados a los trabajos de soldadura TIG, aplicando los procedimientos establecidos para las operaciones de almacenamiento y manipulación de equipos y consumibles, así como las normas de seguridad relacionadas con este tipo de soldadura.</p>
<p style="text-align: center;"><b>UNIDAD DE COMPETENCIA 5:</b> <b>REALIZAR OPERACIONES DE CORTE POR PROYECCIÓN TÉRMICA</b></p>
<p>5.1. Preparar los equipos y accesorios, previo a la operación de corte por proyección térmica (oxigás, plasma y electrodo de corte), observando las normas técnicas y de seguridad específicas para este tipo de operación.</p> <p>5.2. Preparar las piezas y elementos a ser cortados por procesos de corte por proyección térmica, observando las normas técnicas y de seguridad específicas para este tipo de operaciones.</p> <p>5.3. Aplicar técnicas y operaciones de corte por proyección térmica (oxigás, plasma y electrodo de corte), de acuerdo con las especificaciones y procedimientos establecidos para este tipo de operaciones.</p> <p>5.4. Mitigar los distintos factores de riesgo asociados a los trabajos de corte por proyección térmica (oxicorte, plasma y electrodo de corte), siguiendo los procedimientos establecidos para las operaciones de almacenamiento, transporte y manipulación de gases y electrodos, y aplicando en todo momento las normas de seguridad relacionadas con el almacenamiento de gases inflamables.</p>
<p style="text-align: center;"><b>DESARROLLO DE UNIDADES DE COMPETENCIA</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>UNIDAD DE COMPETENCIA 1:</b> <b>REALIZAR OPERACIONES DE SOLDADURA POR ARCO METÁLICO PROTEGIDO CON ELECTRODO REVESTIDO S.M.A.W.</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>Elementos de competencia y criterios de realización</b></p>
<p>1.1. Preparar los equipos y accesorios previo a la operación de soldadura eléctrica, observando las normas técnicas y de seguridad específicas para este tipo de soldadura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verifica que el equipo de soldadura eléctrica está conectado correctamente a la red eléctrica.</li> <li>- Verifica que la pinza porta electrodos y la conexión a masa no tengan anomalías.</li> <li>- Regula los parámetros de soldadura en función de los materiales que se deben soldar y el electrodo que se va a utilizar.</li> <li>- Verifica que el sitio de trabajo, su entorno y la ventilación (natural o mecánicamente forzada) están en óptimo estado de operación, poniendo especial atención sobre las mesas de soldadura y campanas de extracción.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organiza y limpia el puesto de trabajo antes de la operación de soldadura.</li> </ul>
<p>1.2. Preparar las piezas y elementos a ser soldados, observando las normas técnicas y de seguridad específicas para soldadura S.M.A.W.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analiza en los planos constructivos las especificaciones técnicas de las partes y piezas a ser soldadas con electrodo.</li> <li>- Dispone los elementos de protección personal.</li> <li>- Revisa y manipula los equipos de preparación de juntas aplicando técnicas y normas de seguridad personal y colectiva.</li> <li>- Verifica que los bordes de las piezas a unir están preparados según las características y dimensiones de los materiales que se van a soldar, el consumible que hay que emplear y el procedimiento de soldadura.</li> </ul>
<p>1.3. Aplicar las técnicas y las operaciones de soldadura por arco metálico protegido con electrodo revestido S.M.A.W., incluidas aquellas denominadas especiales o de mantenimiento, en cualquier posición y ambiente, cumpliendo con las especificaciones de procedimientos de soldadura (WPS).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Enciende y regula el equipo de soldadura de acuerdo al material a ser soldado.</li> <li>- Fija la junta a soldar a través de puntos (arma el muñeco).</li> <li>- Efectúa los pases de raíz, relleno y capa en base a la técnica elegida y las exigencias de la norma.</li> <li>- Analiza e interpreta el documento WPS antes y durante el proceso de soldadura.</li> <li>- Realiza las operaciones de soldadura en cualquier posición (plana, vertical, horizontal, sobre cabeza, de tubería), teniendo en cuenta las características de los materiales y cumpliendo con los requisitos de calidad establecidos (dimensiones, aspecto superficial, transición con el metal base, deformaciones, posición de soldadura, etc.).</li> <li>- Verifica que la secuencia de soldadura es la especificada y controla que el equipo funciona satisfactoriamente durante el proceso de soldadura.</li> <li>- Verifica que las temperaturas de precalentamiento, post calentamiento y entre pasadas, que se aplican a los materiales cuando se requiere, son las especificadas.</li> <li>- Aplica técnicas y procedimientos de limpieza y acabado para procesos de soldadura S.M.A.W.</li> <li>- Mantiene los equipos y herramientas de soldador, incluidas las herramientas eléctricas.</li> <li>- Utiliza correctamente los equipos de seguridad (máscara, gafas, guantes, botas, mandil y otros).</li> </ul>
<p>1.4. Realizar el control de calidad en procesos de soldadura S.M.A.W. aplicando normas técnicas y procedimientos de inspección específicos para este tipo de soldadura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prepara el equipo para el control de calidad de juntas soldadas.</li> <li>- Inspecciona y verifica visualmente la calidad de la soldadura utilizando linternas, lupas, espejos, galgas de contorno, lápiz térmico, tintas penetrantes, etc. y, según sea el caso, solicita la inspección radiográfica o por ultrasonido de la soldadura.</li> <li>- Aplica las técnicas metrológicas, usando correctamente los instrumentos de</li> </ul>

<p>medición y control en las distintas fases del proceso soldadura S.M.A.W, verificando la conformidad y calidad del producto con lo requerido en los planos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analiza los factores que intervienen en el costo de una operación de soldadura S.M.A.W, relacionado las condiciones de preparación, manipulación y almacenaje, y determinando los costos y presupuestos de fabricación.</li> <li>- Asiste en el análisis de la información sobre la calidad del producto o proceso de soldadura S.M.A.W para la elaboración de los informes de valoración de calidad.</li> </ul>
<p>1.5. Mitigar los distintos factores de riesgo asociados a los trabajos de soldadura S.M.A.W., aplicando los procedimientos establecidos para las operaciones de almacenamiento, transporte y manipulación de equipos y consumibles, así como las normas de seguridad relacionadas con este tipo de soldadura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realiza los trabajos de soldadura S.M.A.W bajo estándares y normas relativas a la salud ocupacional, seguridad e higiene en la industria de la soldadura, tanto a nivel personal como colectivo.</li> <li>- Aplica procedimiento de primeros auxilios en caso de accidentes, cumpliendo con las normas, manuales, e instrucciones de seguridad.</li> <li>- Ejecuta operaciones de evacuación siguiendo las rutas de escape señaladas y cumpliendo con las normas, manuales, e instrucciones de seguridad.</li> <li>- Selecciona y usa los equipos de seguridad apropiados para realizar tareas de soldadura S.M.A.W, cumpliendo con las recomendaciones y regulaciones de seguridad de las normas pertinentes.</li> <li>- Realiza el mantenimiento de su dotación de equipos de protección personal y de aquellos que le sean asignados para alguna circunstancia específica, según el manual de los fabricantes.</li> <li>- Usa y reconoce la terminología y datos sobre seguridad dados por los fabricantes de equipos y consumibles.</li> <li>- Usa y reconoce la terminología de operación del circuito y fuentes eléctricas primarias y secundarias para soldadura.</li> <li>- Aplica los requerimientos y términos de sustentabilidad para combatir los efectos nocivos de los procesos de soldadura en el medioambiente.</li> <li>- Trabaja con seguridad intrínseca en cualquier circunstancia para evitar accidentes.</li> <li>- Selecciona, viste y mantiene trajes PPE bajo estándares apropiados para realizar las diferentes tareas de soldadura en condiciones seguras.</li> <li>- Inspecciona los componentes principales de los circuitos eléctricos primarios y secundarios en los equipos y cuadros eléctricos.</li> <li>- Realiza las conexiones eléctricas de forma segura para los distintos procesos de soldaduras que se llevan a cabo.</li> <li>- Mantiene limpias las áreas de trabajo y almacena los materiales usados en contenedores apropiados para su reciclaje y sostenibilidad.</li> <li>- Reconoce situaciones peligrosas y realiza acciones apropiadas de manera individual o colectiva para mitigarlas.</li> </ul>
<p align="center"><b>Especificación de Campo Ocupacional</b></p>
<p><b><u>Información (naturaleza, tipo y soportes):</u></b></p>

**Utilizada:**

- Planos de fabricación.
- Normas para soldadura S.M.A.W.
- Normas de prevención de riesgos laborales y gestión medioambiental.
- Catálogos de materiales y consumibles.
- Instrucciones de mantenimiento de los equipos.
- Especificaciones de procedimientos de soldadura S.M.A.W.

**Generada:**

- Planos y croquis de trabajo en formatos y plantillas normalizadas.
- Planillas de costos y facturación.
- Informes de inspección, conformidad y certificación.

**Medios de trabajo:**

- Equipos de soldadura por arco con electrodo revestido.
- Posicionadores de soldadura (gatos neumáticos o hidráulicos, prensas, mordazas, playos de presión y utillajes para la sujeción y posicionamiento de piezas).
- Herramientas de soldador (galgas, cepillos, piquetas, esmeriladoras).
- Equipos de protección personal (mandil, delantal, gafas, guantes, orejeras, botas, cinturón).
- Aparatos de elevación y transporte (tecles mecánicos o eléctricos, montacargas mecánicos o eléctricos).
- Equipo de inspección visual (linternas, espejos, galgas de contorno, lápiz térmico, tintas penetrantes).
- Equipos de inspección radiográfica y de ultrasonido.

**Equipos y programas informáticos:**

- PC, impresora, internet.
- Programas informáticos de propósito general (Office o equivalente).
- Programas especializados para dibujo CAD.

**Procesos, métodos y procedimientos:**

- Dibujo de planos constructivos con las especificaciones técnicas de fabricación de partes y piezas soldadas.
- Realización de costos y presupuestos de fabricación.
- Aplicación de procesos de soldadura S.M.A.W desarrollados en concordancia con las normas y estándares nacionales e internacionales, y con estricto apego a las normas de seguridad y cuidado ambiental vigentes, incluido el tratamiento de desechos.
- Terminado y limpieza de las piezas soldadas.

**Principales resultados del trabajo:**

- Piezas y conjuntos unidos por soldadura S.M.A.W, incluido tuberías, tanques, carrocerías automotrices, estructuras navales simples, entre otros.

**Organizaciones y/o personas relacionadas:**

- Soldadores en general, escuelas de soldadura, industria metalmecánica, industria de manufactura y de construcción de maquinaria.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Industria de la construcción, industria automotriz, petroleras e industrias petroquímicas, industria alimenticia y agro industria.</li> <li>- Institutos de normalización, empresas de inspección y certificación, instructores y expertos en soldadura.</li> <li>- Organizaciones de apoyo para el desarrollo de educación técnica vocacional en el área de soldadura.</li> </ul>
<b>Especificación de Conocimientos y Capacidades</b>
<b>A: CAPACIDADES FUNDAMENTALES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leer y analizar planos constructivos de piezas soldadas (generales, de despiece y de detalle), interpretando simbología y normas de soldadura.</li> <li>- Analizar procedimientos de marcado y trazado, relacionando los medios, productos, útiles y métodos con los diversos tipos de piezas.</li> <li>- Analizar los procesos de Soldadura S.M.A.W por electrodo revestido para la producción de partes y piezas metálicas según las especificaciones, tolerancias y normas establecidas en los planos generales y de despiece, los manuales de operación y seguridad de las máquinas, y las BPMs respectivas.</li> <li>- Analizar las técnicas de preparación, reglaje y puesta a punto de las máquinas, equipos, herramientas y accesorios para soldadura por electrodo revestido, relacionándolas con los diversos métodos de fabricación de piezas.</li> <li>- Analizar las técnicas de soldadura por electrodo revestido, utilizadas en la producción de piezas metálicas ferrosas y no ferrosas.</li> <li>- Valorar los riesgos derivados de la ejecución de operaciones de soldadura por electrodo revestido, a fin de adoptar las medidas preventivas necesarias.</li> <li>- Analizar los factores que intervienen en el costo de una operación de soldadura por electrodo revestido.</li> </ul>
<b>B: CONOCIMIENTOS FUNDAMENTALES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados al dibujo técnico aplicado:</b> Representación de piezas mecánicas como planos generales, de despiece, de fabricación. Normas generales y específicas relativas al dibujo mecánico, incluido herramientas de dibujo computarizado CAD.</li> <li>- <b>Conceptos asociados a símbolos de soldadura y sus aplicaciones:</b> Formas básicas de soldadura S.M.A.W, juntas y chaflanes, ubicación de dimensiones, acotados. Uso apropiado de terminología, códigos y símbolos de representación en soldadura por arco con electrodo revestido.</li> <li>- <b>Conceptos asociados a materiales metálicos ferrosos:</b> Propiedades y formatos comerciales.</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a máquinas para soldadura S.M.A.W:</b> Electrotecnia. Máquinas estáticas y rotativas: transformador, rectificador, transformador-rectificador. Características estáticas y dinámicas. Ciclos de trabajo, tensiones de vacío, de circuito abierto, caída de tensión. Cables recomendados para soldar. Regulación y puesta a punto. Accesorios. Compra de máquinas de soldar.</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a la preparación de juntas:</b> La junta y su finalidad. Tipos de juntas: a tope, a tope en V, en X, en U simple y doble, en T borde plano, V, solape de</li> </ul>



<p>rincón, simple y doble.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a los consumibles:</b> Características y aplicaciones de los consumibles. Electrodo, recubrimientos, presentaciones comerciales, código de colores, normas.</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a las operaciones de soldadura S.M.A.W:</b> Electricidad y arco eléctrico. Posiciones de soldadura (plana, vertical, horizontal, sobre cabeza, de tubería).</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a la dilatación y contracción térmica de los metales en soldadura:</b> Soplo magnético, causa y mitigación.</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a las operaciones normales de acabado para piezas soldadas:</b> Limpieza, inspección, verificación e informes.</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a metrología:</b> Normas, instrumentos de medición generales y específicos para soldadura.</li> <li>- <b>Nociones de inspección de soldadura:</b> Causas de fallas comunes y como subsanarlas. Defectos que pueden comprometer la resistencia de la unión (socavaciones, porosidades, fusión deficiente, mala penetración, escoriaciones, grietas).</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a la reducción de costos:</b> Clase de materiales, formas de las juntas, posición al soldar, diámetro del electrodo, longitud de arco, tipo de electrodo, cabos, longitud y calibre del cable, conexiones flojas.</li> <li>- <b>Normas para soldadura S.M.A.W:</b> INEN. AWS. ISO. Código de colores NEMA para electrodos. Norma AWS de alambres.</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a seguridad de soldadura:</b> Normas, vestimenta y equipos de protección, ventilación.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>UNIDAD DE COMPETENCIA 2:</b> REALIZAR OPERACIONES DE SOLDADURA OXIACETILÉNICA O.A.W.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Elementos de competencia y criterios de realización</b></p>
<p>2.1. Preparar los equipos y accesorios previo a la operación de soldadura oxiacetilénica, observando las normas técnicas y de seguridad específicas para este tipo de soldadura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verifica que los sopletes y mangueras están limpios, en buen estado y ajustados adecuadamente, previo al comienzo de la operación de soldadura oxiacetilénica.</li> <li>- Regula la presión de salida de los gases de los tanques que suministran al sistema, en función de las características de los materiales a soldar.</li> <li>- Verifica que el gas se suministra de forma adecuada, conectando correctamente las mangueras a las botellas o a los sistemas de alimentación específicos para el tipo de soldadura oxiacetilénica que se va a realizar.</li> <li>- Controla los parámetros de funcionamiento de los equipos e instalaciones de acuerdo al tipo y calibre del material a ser soldado.</li> <li>- Realiza las operaciones de manejo y distribución de gases tomando todas las medidas de seguridad, transportándolos en carretillas apropiadas y con la tapadera puesta, evitando golpes y caídas de las botellas, aunque estén vacías, asegurando su verticalidad y fijación para evitar cualquier accidente de trabajo.</li> <li>- Selecciona, clasifica, especifica y prepara los consumibles a usar, atendiendo la documentación técnica, los códigos y designación del calibre de los electrodos,</li> </ul>

diámetros y especificaciones de los alambres y las normas de seguridad.
<p>2.2. Preparar las piezas y elementos a ser soldados, observando las normas técnicas y de seguridad específicas para soldadura O.A.W.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dibuja y realiza el trazado sobre las piezas a ser soldadas según los planos.</li> <li>- Corta las piezas a ser soldadas y las limpia de impurezas.</li> <li>- Prepara correctamente los flancos y filetes según las características y dimensiones de los materiales que se van a soldar, el consumible que hay que emplear, el tipo y procedimiento de soldadura oxiacetilénica.</li> <li>- Remueve las impurezas y limpia las superficies previo al proceso de soldadura.</li> <li>- Selecciona correctamente el relleno apropiado para el material a soldar.</li> </ul>
<p>2.3. Aplicar las técnicas y los procedimientos de soldadura oxiacetilénica, incluidas aquellas denominadas especiales o de mantenimiento, de acuerdo con las especificaciones técnicas dadas para este tipo de soldadura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regula la llama oxiacetilénica hasta obtener la correcta, denominada neutra, para evitar efectos perjudiciales sobre los materiales que se sueldan.</li> <li>- Une los bordes y los sujeta evitando desnivelación y separación excesiva.</li> <li>- Realiza la operación de soldadura oxiacetilénica evitando defectos en su ejecución (falta de penetración, metal pegado, mordeduras, falta de material de aportación, cordón demasiado ancho, sobre espesor exagerado del cordón, Inclusión de óxidos en el interior del cordón, Inclusión de gases y fisuras), obteniendo una soldadura oxiacetilénica de calidad.</li> <li>- Controla y corrige las deformaciones producidas en la soldadura (en sentido longitudinal y transversal) por efecto del punteo de las piezas libres que se sueldan, aplicando métodos de enderezamiento apropiados.</li> <li>- Aplica técnicas y procedimientos de limpieza y acabado para procesos de soldadura oxiacetilénica.</li> <li>- Mantiene los equipos y herramientas del soldador, incluidas las herramientas eléctricas.</li> </ul>
<p>2.4. Realizar el control de calidad en procesos de soldadura oxiacetilénica, aplicando normas técnicas y procedimientos de inspección específicos para este tipo de soldadura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prepara el equipo para el control de calidad de juntas soldadas.</li> <li>- Inspecciona y verifica visualmente la calidad de la soldadura utilizando linternas, lupas, espejos, galgas de contorno, lápiz térmico, tintas penetrantes, etc. y, según sea el caso, solicita la inspección radiográfica o por ultrasonido de la soldadura.</li> <li>- Aplica las técnicas metrológicas, usando correctamente los instrumentos de medición y control en las distintas fases del proceso soldadura oxiacetilénica, verificando la conformidad y calidad del producto con lo requerido en los planos.</li> <li>- Analiza los factores que intervienen en el costo de una operación de soldadura oxiacetilénica, relacionado las condiciones de preparación, manipulación y almacenaje, y determinando los costos y presupuestos de fabricación.</li> <li>- Asiste en el análisis de la información sobre la calidad del producto o proceso de soldadura oxiacetilénica, con el fin de elaborar los informes de valoración de</li> </ul>

calidad.
<p>2.5. Mitigar los distintos factores de riesgo asociados a los trabajos de soldadura oxiacetilénica, aplicando las normas de prevención de riesgos laborales y gestión medioambiental en las operaciones de almacenamiento, transporte y manipulación de gases.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realiza los trabajos de soldadura oxiacetilénica bajo estándares y normas relativas a la salud ocupacional, seguridad e higiene en la industria de la soldadura.</li> <li>- Aplica los procedimientos de primeros auxilios en caso de accidentes, cumpliendo con las normas, manuales e instrucciones de seguridad.</li> <li>- Ejecuta operaciones de evacuación siguiendo las rutas de escape señaladas y cumpliendo con las normas, manuales e instrucciones de seguridad.</li> <li>- Realiza el mantenimiento de su dotación de equipos de protección personal y de aquellos que le sean asignados para alguna circunstancia específica, según el manual de los fabricantes.</li> <li>- Manipula y almacena los tanques de gases de forma segura, tomando en cuenta el código de colores normalizado, para evitar cualquier incidente en la operación del proceso de soldadura oxiacetilénica.</li> <li>- Manipula los consumibles según instrucciones establecidas en los catálogos, especificaciones técnicas del fabricante y normas de seguridad vigentes.</li> <li>- Selecciona, viste y mantiene trajes PPE bajo estándares apropiados para realizar las diferentes tareas de soldadura en condiciones seguras.</li> <li>- Usa y reconoce la terminología y datos sobre seguridad dados por los fabricantes de equipos y consumibles.</li> <li>- Usa y reconoce la terminología de operación para soldadura oxiacetilénica.</li> <li>- Aplica los requerimientos y términos de sustentabilidad para combatir los efectos nocivos de los procesos de soldadura en el medioambiente.</li> <li>- Trabaja con seguridad intrínseca en cualquier circunstancia para evitar accidentes.</li> <li>- Reconoce situaciones peligrosas y realiza acciones apropiadas de manera individual o colectiva para mitigarlas.</li> <li>- Mantiene limpias las áreas de trabajo y almacena los materiales usados en contenedores apropiados para su reciclaje y sostenibilidad.</li> <li>- Clasifica los desechos de soldadura para su reciclaje, aplicando normas de gestión ambiental y seguridad en el trabajo.</li> </ul>
<b>Especificación de Campo Ocupacional</b>
<p><b><u>Información (naturaleza, tipo y soportes):</u></b></p> <p><b><u>Utilizada:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planos de fabricación.</li> <li>- Normas de soldadura oxiacetilénica.</li> <li>- Normas de prevención de riesgos laborales y gestión medioambiental.</li> <li>- Catálogos de materiales y consumibles.</li> <li>- Instrucciones de mantenimiento de los equipos.</li> <li>- Especificaciones de procedimientos de soldadura oxiacetilénica.</li> </ul>

**Generada:**

- Planos y croquis de trabajo en formatos y plantillas normalizadas.
- Informes técnicos y de costos.
- Proformas y facturas.

**Medios de trabajo:**

- Equipos de soldadura oxiacetilénica (botellas de gases, válvulas reguladoras, mangueras y antorchas con regulador, boquillas de trabajo).
- Posicionadores de soldadura (gatos neumáticos o hidráulicos, prensas, mordazas, playos de presión y utillajes para la sujeción y posicionamiento de piezas).
- Herramientas de soldador (galgas, cepillos, piquetas, esmeriladoras).
- Equipos de protección personal (mandil, delantal, gafas, guantes, orejeras, botas, cinturón).
- Aparatos de elevación y transporte (tecles mecánicos o eléctricos, montacargas mecánicos o eléctricos, coche porta botellas).
- Equipo de inspección visual (linternas, espejos, galgas de contorno, lápiz térmico, tintas penetrantes).

**Equipos y programas informáticos:**

- Sistemas informáticos: PC, impresora, internet.
- Programas informáticos: de propósito general (Office o equivalente).
- Programas específicos para la elaboración de dibujo mecánico, incluido herramientas CAD.

**Procesos, métodos y procedimientos:**

- Procesos de preparación de equipos de soldadura oxiacetilénica.
- Dibujo de planos constructivos con especificaciones técnicas de fabricación de partes y piezas soldadas.
- Métodos y procedimientos de cálculo de costos y presupuestos de fabricación para soldadura oxiacetilénica.
- Procesos y procedimientos de soldadura oxiacetilénica desarrollados en concordancia con las normas y estándares nacionales e internacionales, y con estricto apego a las normas de seguridad y cuidado ambiental vigentes, incluido el tratamiento de desechos.
- Procesos de alivio de tensiones por proyección térmica.
- Procesos de terminado y limpieza de las piezas soldadas.

**Principales resultados del trabajo:**

- Piezas y conjuntos unidos por soldadura oxiacetilénica.
- Piezas tratadas superficialmente mediante proyección térmica por oxigás.

**Organizaciones y/o personas relacionadas:**

- Soldadores en general, escuelas de soldadura, industria metalmecánica, industria de manufactura y de construcción de maquinaria.
- Industria de la construcción, industria automotriz, petroleras e industrias petroquímicas, industria alimenticia y agro industria.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Institutos de normalización, empresas de inspección y certificación, instructores y expertos en soldadura.</li> <li>- Organizaciones de apoyo para el desarrollo de educación técnica vocacional en el área de soldadura.</li> </ul>
<b>Especificación de Conocimientos y Capacidades</b>
<b>A: CAPACIDADES FUNDAMENTALES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar los procesos de soldadura oxiacetilénica para la producción de partes y piezas metálicas, en conformidad con las especificaciones, tolerancias y normas establecidas en los planos generales y de despiece, y los manuales de operación y seguridad de las máquinas de oxigás.</li> <li>- Analizar procedimientos de marcado y trazado, relacionando los medios, productos, útiles y métodos con los diversos tipos de piezas.</li> <li>- Analizar las técnicas de preparación, reglaje y puesta a punto de las máquinas, equipos, herramientas y accesorios para realizar soldadura oxiacetilénica, relacionándolas con los métodos utilizados en la fabricación de diversos tipos de piezas.</li> <li>- Analizar las técnicas de soldadura oxiacetilénica en la producción de piezas metálicas ferrosas y no ferrosas.</li> <li>- Valorar los riesgos derivados de la ejecución de operaciones de soldadura oxiacetilénica, a fin de adoptar las medidas preventivas necesarias.</li> <li>- Aplicar normas de reciclaje y gestión medioambiental.</li> </ul>
<b>B: CONOCIMIENTOS FUNDAMENTALES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados al dibujo técnico aplicado:</b> Representación de piezas mecánicas como planos generales, de despiece, de fabricación. Normas generales y específicas relativas al dibujo mecánico, incluido herramientas de dibujo computarizado CAD.</li> <li>- <b>Materiales metálicos ferrosos y no ferrosos:</b> Propiedades y formatos comerciales.</li> <li>- <b>Fundamentos de gases combustibles:</b> Características, composición, porcentajes de elementos químicos, manejo, seguridad.</li> <li>- <b>Conceptos asociados a la regulación y puesta a punto de equipos de soldadura oxiacetilénica:</b> Órganos de regulación. Parámetros de control (velocidad, recorrido, tiempo). Útiles de calibración y verificación (presostato, caudalímetro).</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a la soldadura oxiacetilénica:</b> Conceptos, tipología, técnicas, operaciones de acabado, protección personal, gestión del medio ambiente.</li> <li>- <b>Códigos de representación de soldadura:</b> Gráficos y léxicos.</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a la metrología:</b> Sistemas de medidas normalizados y no normalizados, conversión de medidas, representación en planos, instrumentos de medición y verificación.</li> </ul>
<p align="center"><b>UNIDAD DE COMPETENCIA 3:</b>  REALIZAR OPERACIONES DE SOLDADURA POR ARCO METÁLICO Y PROTECCIÓN GASEOSA  G.M.A.W. INERTE O ACTIVA (MIG/MAG)</p>
<b>Elementos de competencia y criterios de realización</b>

- |   |
|---|
| <p>3.1. Preparar los equipos y accesorios previo a la operación de soldadura MIG/MAG, observando las normas técnicas y de seguridad específicas para este tipo de soldadura.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Verifica que la pistola (antorcha) y la conexión eléctrica no tienen ninguna anomalía.</li><li>- Realiza el montaje/desmontaje de las bobinas y comprueba que las funciones de los motores de empuje y de arrastre de la unidad de alimentación del alambre funcionan correctamente.</li><li>- Regula los parámetros de soldadura en función de los materiales que se deben soldar y la técnica que se va a utilizar.</li><li>- Aplica las normas de seguridad industrial en la preparación de equipos de soldadura MIG/MAG.</li></ul>   |
| <p>3.2. Preparar las piezas y elementos a ser soldados, observando las normas técnicas y de seguridad específicas para soldadura MIG/MAG.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Analiza en los planos constructivos las especificaciones técnicas de las partes y piezas a ser soldadas.</li><li>- Selecciona los consumibles según sus funciones y los materiales a soldar, identificándolos por su nomenclatura normalizada.</li><li>- Prepara las superficies sobre las que se va a soldar de acuerdo con las especificaciones técnicas aplicables.</li><li>- Prepara los bordes que hay que unir según las características y dimensiones de los materiales que se van a soldar, el consumible que hay que emplear y el procedimiento de soldadura.</li><li>- Manipula y conserva los consumibles en el puesto de trabajo según las instrucciones establecidas.</li></ul>  |
| <p>3.3. Aplicar las técnicas y las operaciones de soldadura MIG/MAG (Metal Inert Gas o Metal Active Gas), incluidas aquellas denominadas especiales, en cualquier posición y ambiente, de acuerdo con las especificaciones y procedimientos de soldadura (WPS).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Interpreta las especificaciones y la simbología de las operaciones de soldadura MIG/MAG según las normas.</li><li>- Verifica que las temperaturas de precalentamiento, post calentamiento y entre pasadas que se aplican a los materiales son las especificadas.</li><li>- Verifica y controla que la secuencia de soldadura es la especificada y que el equipo funciona satisfactoriamente.</li><li>- Selecciona la modalidad de transferencia (arco spray, arco pulsado, arco globular o arco corto o cortocircuitado) en el procedimiento de soldadura.</li><li>- Verifica que el proceso de soldadura se realiza teniendo en cuenta las características de los materiales y cumpliendo con los requisitos de calidad establecidos (dimensiones, aspecto superficial, transición con el metal base, deformaciones).</li><li>- Aplica técnicas y procedimientos de limpieza y acabado para procesos de soldadura.</li><li>- Mantiene los equipos y herramientas de soldador, incluidas las herramientas eléctricas.</li></ul> |

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliza correctamente los equipos de seguridad (máscara, gafas, guantes, botas, mandil y otros).</li> </ul>
<p>3.4. Realizar el control de calidad en procesos de soldadura MIG/MAG, aplicando normas técnicas y procedimientos de inspección específicos para este tipo de soldadura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prepara el equipo para el control de calidad de juntas soldadas.</li> <li>- Inspecciona y verifica visualmente la calidad de la soldadura utilizando linternas, lupas, espejos, galgas de contorno, lápiz térmico, tintas penetrantes, etc. y, según sea el caso, solicita la inspección radiográfica o por ultrasonido de la soldadura.</li> <li>- Analiza los factores que intervienen en el costo de una operación de soldadura MIG/MAG, relacionando las condiciones de preparación, manipulación y almacenaje, y determinando los costos y presupuestos de fabricación.</li> <li>- Aplica las técnicas metrológicas, usando correctamente los instrumentos de medición y control en las distintas fases del proceso soldadura MIG/MAG, verificando la conformidad y calidad del producto con lo requerido en los planos.</li> <li>- Asiste en el análisis de la información sobre la calidad del producto o proceso de soldadura MIG/MAG para la elaboración de los informes de valoración de calidad.</li> </ul>
<p>3.5. Mitigar los distintos factores de riesgo asociados a los trabajos de soldadura MIG/MAG, aplicando los procedimientos establecidos para las operaciones de almacenamiento, transporte y manipulación de equipos y consumibles, así como las normas de seguridad relacionadas con este tipo de soldadura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabaja bajo estándares y normas relativas a la salud ocupacional, seguridad e higiene en la industria de la soldadura.</li> <li>- Mitiga riesgos de accidentes aplicando normas y regulaciones relativas a prácticas de trabajo seguro y de procedimiento de accidente, tomando en cuenta el rango de uso y mantenimiento de los diferentes equipos de protección personal para cualquier circunstancia dada.</li> <li>- Selecciona y usa equipos especiales de seguridad para realizar tareas en áreas húmedas y corrosivas, espacios confinados y situaciones donde el nivel de oxígeno está por debajo de aquellos requeridos para trabajos seguros, según las recomendaciones y regulaciones para estos casos.</li> <li>- Usa y reconoce terminología y datos sobre seguridad dados por los fabricantes de equipos y consumibles.</li> <li>- Usa y reconoce la terminología de operación de circuito y fuentes eléctricas primarias y secundarias para soldadura.</li> <li>- Aplica los requerimientos y términos de sustentabilidad para combatir los efectos nocivos de los procesos de soldadura para el medioambiente.</li> <li>- Trabaja con seguridad intrínseca en cualquier circunstancia para evitar accidentes.</li> <li>- Selecciona, viste y mantiene trajes PPE bajo estándares apropiados para realizar las diferentes tareas de soldadura en condiciones seguras.</li> <li>- Reconoce situaciones peligrosas y realiza acciones apropiadas de manera individual o colectiva para mitigarlas.</li> <li>- Mantiene limpias las áreas de trabajo y almacena los materiales usados en contenedores apropiados para su reciclaje y sostenibilidad.</li> </ul>

- Reconoce e inspecciona los componentes principales de los circuitos eléctricos primarios y secundarios en los equipos y cuadros eléctricos.
- Realiza las conexiones eléctricas, de gases y aire de forma segura, para los distintos procesos de soldadura que se llevan a cabo.

### **Especificación de Campo Ocupacional**

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

##### **Utilizada:**

- Planos de fabricación.
- Normas de soldadura MIG/MAG.
- Normas de prevención de riesgos laborales y gestión medioambiental.
- Catálogos de material y consumibles.
- Instrucciones de mantenimiento de los equipos.
- Especificaciones de procedimientos de soldadura MIG/MAG.

##### **Generada:**

- Planos y croquis de trabajo en formatos y plantillas normalizadas.
- Planillas de costos y facturación.
- Informes de inspección, conformidad y certificación.

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

- Equipos de soldadura MIG/MAG.
- Alimentadores de alambre.
- Gases y accesorios.
- Posicionadores de soldadura (gatos neumáticos o hidráulicos, prensas, mordazas, playos de presión y utillajes para la sujeción y posicionamiento de piezas).
- Herramientas de soldador (galgas, cepillos, piquetas, esmeriladoras).
- Equipos de protección personal (mandil, delantal, gafas, guantes, orejeras, botas, cinturón).
- Aparatos de elevación y transporte (tecles mecánicos o eléctricos, montacargas mecánicos o eléctricos, coche porta botellas).
- Equipo de inspección visual (linternas, espejos, galgas de contorno, lápiz térmico, tintas penetrantes).
- Equipos de inspección radiográfica y de ultrasonido.

#### **Equipos y programas informáticos:**

- PC, impresora, internet.
- Programas informáticos de propósito general (Office o equivalente).
- Programas especializados para dibujo CAD.

#### **Procesos, métodos y procedimientos:**

- Procesos de soldadura MIG/MAG.
- Dibujo de planos constructivos con las especificaciones técnicas de fabricación de partes y piezas soldadas.
- Realización de costos y presupuestos de fabricación.
- Aplicación de procedimientos MIG/MAG desarrollados en concordancia con las normas y estándares nacionales e internacionales, y con estricto apego a las normas de



- seguridad y a las normas ambientales vigentes, incluido el tratamiento de desechos.
- Terminado y limpieza de las piezas soldadas.

**Principales resultados del trabajo:**

- Piezas y conjuntos unidos por soldadura MIG/MAG, incluido tubería, tanques, carrocerías automotrices, estructuras navales simples entre otros.
- Mejora en la calidad y costos de los procesos de soldadura.

**Organizaciones y/o personas relacionadas:**

- Soldadores en general, escuelas de soldadura, industria metalmecánica, industria de manufactura y de construcción de maquinaria.
- Industria de la construcción, industria automotriz, petroleras e industrias petroquímicas, industria alimenticia y agro industria.
- Institutos de normalización, empresas de inspección y certificación, instructores y expertos en soldadura.
- Organizaciones de apoyo para el desarrollo de educación técnica vocacional en el área de soldadura.

**Especificación de Conocimientos y Capacidades**

**A: CAPACIDADES FUNDAMENTALES**

- Analizar los procesos de soldadura MIG/MAG para la producción de partes y piezas metálicas según las especificaciones, tolerancias y normas establecidas en los planos generales y de despiece, los manuales de operación y seguridad de las máquinas, y las BPMs respectivas.
- 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 soldadura metálica con gas inerte MIG y soldadura por arco con gas activo MAG, relacionándolas con los diversos métodos de fabricación de piezas y estructuras.
- Analizar las técnicas de soldadura MIG/MAG en la producción de piezas y estructuras metálicas.
- Valorar los riesgos derivados de la ejecución de las operaciones de soldadura MIG/MAG a fin de adoptar las medidas preventivas necesarias.
- Analizar los factores que intervienen en el costo de una operación de soldadura MIG/MAG.

**B: CONOCIMIENTOS FUNDAMENTALES**

- **Conceptos y hechos asociados al dibujo técnico aplicado:** Representación de piezas mecánicas como planos generales, de despiece, de fabricación. Normas generales y específicas relativas al dibujo mecánico, incluido herramientas de dibujo computarizado CAD. Terminología, códigos y símbolos de representación en soldadura MIG/MAG.
- **Materiales metálicos ferrosos y no ferrosos:** Propiedades y formatos comerciales.
- **Conceptos y hechos asociados a máquinas para soldadura MIG/MAG:** Electrotecnia. Tipos de máquinas. Características estáticas y dinámicas. Voltaje constante. Ciclos de

<p>trabajo, tensiones de vacío, caída de tensión. Cables recomendados para soldar. Alimentador de alambre. Pistola y ensamble para procesos semiautomáticos y automáticos. Compra de máquinas MIG/MAG.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a gases y consumible usados en soldadura MIG/MAG.</b> CO<sub>2</sub>, argón, helio.</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a la regulación y puesta a punto de máquinas MIG/MAG.</b> Órganos de regulación. Parámetros de control (velocidad, recorrido, tiempo. Útiles de verificación.</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a las operaciones de soldadura MIG/MAG:</b> Electricidad y arco eléctrico. Posiciones de soldadura (plana, vertical, horizontal, sobre cabeza, de tubería). Alimentadores de alambre.</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a las operaciones normales de acabado para piezas soldadas:</b> Limpieza, inspección, verificación e informes.</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a metrología:</b> Normas, instrumentos de medición generales y específicos para soldadura.</li> <li>- <b>Nociones de inspección de soldadura:</b> Causas de fallas comunes y cómo subsanarlas. Defectos que pueden comprometer la resistencia de la unión (socavaciones, porosidades, fusión deficiente, mala penetración, escoriaciones, grietas).</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a la reducción de costos:</b> Clase de materiales, formas de las juntas, posición al soldar, diámetro del electrodo, longitud de arco, tipo de electrodo, cabos, longitud y calibre del cable, conexiones flojas.</li> <li>- <b>Normas para soldadura MIG/MAG:</b> INEN. AWS. ISO. Código de colores NEMA para alambres. Norma AWS de alambres gases protectores.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>UNIDAD DE COMPETENCIA 4:</b> REALIZAR OPERACIONES DE SOLDADURA POR ARCO CON ELECTRODO DE TUNGSTENO Y PROTECCIÓN GASEOSA G.T.A.W. (TIG)</p>
<p style="text-align: center;"><b>Elementos de competencia y criterios de realización</b></p>
<p>4.1. Preparar los equipos y accesorios, previo a la operación de soldadura TIG, observando las normas técnicas y de seguridad específica para este tipo de soldadura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conecta de forma adecuada los equipos eléctricos a la red, verificando la polaridad en el caso de corriente continua y que la conexión de masa está firmemente sujeta.</li> <li>- Verifica que el porta electrodo y la conexión a masa no tienen anomalías.</li> <li>- Elige el porta electrodo en función de la técnica a utilizar.</li> <li>- Verifica en la soldadura con corriente, que esté instalado y calibrado adecuadamente el generador de alta frecuencia o el generador de impulsos, para resolver el problema de cebado y estabilidad del arco.</li> <li>- Regula los parámetros de soldadura en función de los materiales que se deben soldar y el electrodo que se va a utilizar.</li> <li>- Controla los parámetros de funcionamiento de los equipos e instalaciones.</li> </ul>
<p>4.2. Preparar las piezas y elementos a ser soldados, observando las normas técnicas y de seguridad específicas para soldadura TIG.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analiza en los planos constructivos las especificaciones técnicas de las partes y</li> </ul>

<p>piezas a ser soldadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selecciona las puntas según sus funciones y los materiales a soldar, identificándolas por su nomenclatura normalizada.</li> <li>- Limpia y prepara las superficies y los bordes de las piezas que se van a soldar, según las características y dimensiones de los materiales, el consumible que hay que emplear y la posición de soldadura.</li> <li>- Verifica y mantiene el acabado o forma del extremo del electrodo no consumible (punta) para evitar el riesgo de que el arco eléctrico sea inestable.</li> <li>- Verifica, utilizando las hojas técnicas del producto, que el material de aportación tenga básicamente una composición química similar al del material de base.</li> <li>- Verifica que la cara de la unión opuesta a la que se suelda está preparada para garantizar la estanqueidad del gas de protección del cordón raíz.</li> </ul>	<p>4.3. Aplicar las técnicas y las operaciones de soldadura TIG, incluidas aquellas denominadas especiales o de mantenimiento, en cualquier posición y ambiente, de acuerdo con las especificaciones y procedimientos de soldadura (WPS), y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y gestión medioambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpreta la simbología y aplica los procedimientos WPS de soldadura según los planos constructivos y las normas pertinentes.</li> <li>- Verifica que el suministro de gas y agua de enfriamiento están dentro de los parámetros adecuados.</li> <li>- Verifica que la secuencia de soldadura es la especificada y controla que el equipo funciona satisfactoriamente durante el proceso de soldadura TIG.</li> <li>- Realiza el proceso de soldadura TIG teniendo en cuenta las características de los materiales y cumpliendo con los requisitos de calidad establecidos (dimensiones, aspecto superficial, transición con el metal base, deformaciones, etc.).</li> <li>- Manipula y conserva los consumibles correctamente en el puesto de trabajo.</li> <li>- Aplica técnicas y procedimientos de limpieza y acabado para procesos de soldadura TIG.</li> <li>- Mantiene los equipos y herramientas de soldador, incluidas las herramientas eléctricas</li> <li>- Utiliza correctamente los equipos de seguridad (máscara, gafas, guantes, botas, mandil y otros).</li> </ul>
<p>4.4. Realizar el control de calidad en procesos de soldadura TIG, aplicando normas técnicas y procedimientos de inspección específicos para este tipo de soldadura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prepara el equipo para el control de calidad de juntas soldadas.</li> <li>- Inspecciona y verifica visualmente la calidad de la soldadura utilizando linternas, lupas, espejos, galgas de contorno, lápiz térmico, tintas penetrantes, etc. y, según sea el caso, solicita la inspección radiográfica o por ultrasonido de la soldadura.</li> <li>- Analiza los factores que intervienen en el costo de una operación de soldadura TIG, relacionando las condiciones de preparación, manipulación y almacenaje, y determinando los costos y presupuestos de fabricación.</li> <li>- Aplica las técnicas metrológicas, usando correctamente los instrumentos de medición y control en las distintas fases del proceso soldadura TIG, verificando la conformidad y calidad del producto con lo requerido en los planos.</li> <li>- Asiste en el análisis de la información sobre la calidad del producto o proceso de</li> </ul>	

soldadura TIG para la elaboración los informes de valoración de calidad.
<p>4.5. Mitigar los distintos factores de riesgo asociados a los trabajos de soldadura TIG, aplicando los procedimientos establecidos para las operaciones de almacenamiento y manipulación de equipos y consumibles, así como las normas de seguridad relacionadas con este tipo de soldadura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabaja bajo estándares y normas relativas a la salud ocupacional, seguridad e higiene en la industria de la soldadura.</li> <li>- Reconoce situaciones peligrosas y realiza acciones apropiadas de manera individual o colectiva para mitigarlas.</li> <li>- Usa y reconoce terminología y datos sobre seguridad dados por los fabricantes de equipos y consumibles.</li> <li>- Aplica los requerimientos y términos de sustentabilidad para combatir los efectos nocivos de los procesos de soldadura en el medioambiente.</li> <li>- Trabaja con seguridad intrínseca en cualquier circunstancia para evitar accidentes.</li> <li>- Selecciona, viste y mantiene trajes PPE bajo estándares apropiados para realizar las diferentes tareas de soldadura en condiciones seguras</li> <li>- Mantiene limpias las áreas de trabajo y almacena los materiales usados en contenedores apropiados para su reciclaje y sostenibilidad.</li> <li>- Reconoce e inspecciona los componentes principales de los circuitos eléctricos primarios y secundarios en los equipos y cuadros eléctricos.</li> <li>- Realiza las conexiones eléctricas, de gases y aire de forma segura para los distintos procesos de soldaduras que se llevan a cabo.</li> </ul>
<b>Especificación de Campo Ocupacional</b>
<p><b><u>Información (naturaleza, tipo y soportes):</u></b></p> <p><b><u>Utilizada:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planos de fabricación.</li> <li>- Normas de soldadura TIG.</li> <li>- Normas de prevención de riesgos laborales y medioambiental.</li> <li>- Catálogos de materiales y consumibles.</li> <li>- Instrucciones de mantenimiento de los equipos.</li> <li>- Especificaciones de procedimientos de soldadura TIG.</li> </ul> <p><b><u>Generada:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planos y croquis de trabajo en formatos y plantillas normalizadas.</li> <li>- Planillas de costos y facturación.</li> <li>- Informes de inspección, conformidad y certificación.</li> </ul> <p><b><u>Medios de trabajo:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos de soldadura TIG.</li> <li>- Generadores de frecuencia.</li> <li>- Posicionadores de soldadura (gatos neumáticos o hidráulicos, prensas, mordazas, playos de presión y utillajes para la sujeción y posicionamiento de piezas).</li> <li>- Herramientas de soldador (galgas, cepillos, piquetas, esmeriladoras).</li> <li>- Equipos de protección personal (mandil, delantal, gafas, guantes, orejeras, botas,</li> </ul>

cinturón).

- Aparatos de elevación y transporte (tecles mecánicos o eléctricos, montacargas mecánicos o eléctricos, coche porta botellas).
- Equipo de inspección visual (linternas, espejos, galgas de contorno, lápiz térmico, tintas penetrantes).
- Equipos de inspección radiográfica y de ultrasonido.

**Equipos y programas informáticos:**

- PC, impresora, internet.
- Programas informáticos de propósito general (Office o equivalente).
- Programas especializados para dibujo CAD.

**Procesos, métodos y procedimientos:**

- Procesos de soldadura TIG.
- Dibujo de planos constructivos con las especificaciones técnicas de fabricación de partes y piezas soldadas.
- Realización de costos y presupuestos de fabricación.
- Aplicación de procedimientos de soldadura TIG desarrollados en concordancia con las normas y estándares nacionales e internacionales, y con estricto apego a las normas de seguridad y a las normas ambientales vigentes, incluido el tratamiento de desechos.
- Terminado y limpieza de las piezas soldadas.

**Principales resultados del trabajo:**

- Piezas y conjuntos unidos por soldadura TIG, incluido tubería, tanques, carrocerías automotrices, estructuras navales simples entre otros.
- Mejora en la calidad de soldadura.
- Elementos soldados en casi cualquier tipo de material metálico.

**Organizaciones y/o personas relacionadas:**

- Soldadores en general, escuelas de soldadura, industria metalmecánica, industria de manufactura y de construcción de maquinaria.
- Industria de la construcción, industria automotriz, petroleras e industrias petroquímicas, industria alimenticia y agro industria.
- Institutos de normalización, empresas de inspección y certificación, instructores y expertos en soldadura.
- Organizaciones de apoyo para el desarrollo de educación técnica vocacional en el área de soldadura.

**Especificación de Conocimientos y Capacidades**

**A: CAPACIDADES FUNDAMENTALES**

- Analizar los procesos de soldadura TIG para la producción de partes y piezas metálicas según las especificaciones, tolerancias y normas establecidas en los planos generales y de despiece, los manuales de operación y seguridad de las máquinas de las máquinas, y las BPMs respectivas.
- 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 soldadura TIG, relacionándolas con los diversos métodos de fabricación de piezas y estructuras.
- Analizar las técnicas de TIG en la producción de piezas metálicas ferrosas y no ferrosas.
- Valorar los riesgos derivados de la ejecución de las operaciones por soldadura TIG a fin de adoptar las medidas preventivas necesarias.
- Analizar los factores que intervienen en el costo de una operación de TIG.
- Relacionar las técnicas metrológicas y los instrumentos utilizados con los diversos tipos de controles de dimensiones y características geométricas que se realizan a los productos.
- Analizar las técnicas, medios y equipos de ensayos (maquinabilidad, tracción, compresión, flexión, fatiga, torsión, resiliencia, dureza, metalografía,...) utilizados para comprobar las características estructurales y comportamiento mecánico de los productos soldados.
- Analizar información sobre la calidad del producto o proceso de soldadura con el fin de elaborar los informes de valoración de calidad.

## B: CONOCIMIENTOS FUNDAMENTALES

- **Conceptos y hechos asociados al dibujo técnico aplicado:** Representación de piezas mecánicas como planos generales, de despiece, de fabricación. Normas generales y específicas relativas al dibujo mecánico, incluido herramientas de dibujo computarizado CAD.
- **Conceptos asociados a símbolos de soldadura y sus aplicaciones:** Formas básicas de soldadura **TIG**, juntas y chaflanes, ubicación de dimensiones, acotados. Uso apropiado de terminología, códigos y símbolos de representación en soldadura por arco con electrodo revestido.
- **Conceptos y hechos asociados a materiales metálicos ferrosos y no ferrosos:** Acero de bajo carbono, inoxidable, magnesio, bronce, plata, cobre, níquel, aceros dulces, hierro fundido, aceros aleados. Propiedades y formatos comerciales.
- **Conceptos y hechos asociados a máquinas para soldadura TIG:** Electrotecnia, tipos de máquinas, características estáticas y dinámicas, unidad de alta frecuencia, sistema de enfriamiento, ciclos de trabajo, tensiones de vacío, caída de tensión, regulación y puesta a punto. Accesorios. Compra de máquinas de soldadura **TIG**.
- **Conceptos y hechos asociados a la preparación de juntas:** La junta y su finalidad. Tipos de juntas: a tope, a tope en V, en X, en U simple y doble, en T borde plano, V, solape de rincón, simple y doble.
- **Conceptos y hechos asociados a los accesorios y consumibles:** Características y aplicaciones de los accesorios y consumibles. Electrodo de tungsteno, alambres para metal de relleno, gas protector y controles, pedal para control remoto, sistemas de circulación de agua de enfriamiento. Recubrimientos.
- **Conceptos y hechos asociados a las operaciones de soldadura TIG:** Electricidad, el electrodo de tungsteno, gases protectores. El metal de aportación. Posiciones de soldadura (plana, vertical, horizontal, sobre cabeza, de tubería).
- **Conceptos y hechos asociados a la dilatación y contracción térmica de los metales en soldadura:** Soplo magnético, causa y mitigación.
- **Conceptos y hechos asociados a las operaciones normales de acabado para piezas soldadas:** Limpieza, inspección, verificación e informes.

- **Conceptos y hechos asociados a metrología:** Normas, instrumentos de medición generales y específicos para soldadura.
- **Nociones de inspección de soldadura:** Causas de fallas comunes y como subsanarlas. Defectos que pueden comprometer la resistencia de la unión (socavaciones, porosidades, fusión deficiente, mala penetración, escoriaciones, grietas).
- **Conceptos y hechos asociados a la reducción de costos:** Clase de materiales, formas de las juntas, posición al soldar, diámetro del electrodo, longitud de arco, tipo de electrodo, cabos, longitud y calibre del cable, conexiones flojas.
- **Normas para soldadura TIG:** INEN. AWS. ISO. Código de colores NEMA para electrodos. Norma AWS de alambres. Gases protectores.
- **Conceptos y hechos asociados a seguridad de soldadura:** Normas, vestimenta y equipos de protección, ventilación.

#### **UNIDAD DE COMPETENCIA 5:**

##### **REALIZAR OPERACIONES DE CORTE POR PROYECCIÓN TÉRMICA**

5.1. Preparar los equipos y accesorios, previo a la operación de corte por proyección térmica (oxigás, plasma y electrodo de corte), observando las normas técnicas y de seguridad específicas para este tipo de operación.

- Regula la presión de salida de los gases de los tanques (oxígeno y acetileno) que abastecen al sistema de oxigás, en función de las características de los materiales a cortar.
- Verifica que el gas se suministra de forma adecuada, conectando las mangueras a las botellas o a los sistemas de alimentación específicos para el tipo de corte que se va a realizar.
- Regula los parámetros de funcionamiento de las máquinas para corte por plasma, incluido el suministro de gases, en función de las características de los materiales a cortar y las especificaciones del fabricante.
- Regula los parámetros de funcionamiento de las máquinas para corte por electrodo, en función de las características de los materiales a cortar y las especificaciones del fabricante.
- Verifica que las antorchas, cables, mangueras y demás accesorios están en buen estado y bien conectados.
- Controla los parámetros de funcionamiento de los equipos e instalaciones.
- Controla los parámetros de las máquinas de control numérico utilizadas para operaciones de corte.

5.2. Preparar las piezas y elementos a ser cortados por procesos de corte por proyección térmica, observando las normas técnicas y de seguridad específicas para este tipo de operaciones.

- Traza correctamente sobre la superficie limpia la forma en la que va a ser cortada la pieza.
- Selecciona, clasifica, especifica y prepara los consumibles usados, teniendo en cuenta el código de colores de los cilindros de gas, código y designación del calibre de electrodos, diámetros y especificaciones de los alambres.
- Remueve impurezas de la superficie antes de proceder a la operación de corte.

5.3. Aplicar técnicas y operaciones de corte por proyección térmica (oxigás, plasma y

electrodo de corte), de acuerdo con las especificaciones y procedimientos establecidos para este tipo de operaciones.

- Realiza operaciones de seccionamiento de piezas metálicas, por la acción de gases sobre zonas caldeadas a temperatura algo inferiores a las de fusión de los materiales básicos.
- Utiliza equipos de oxicorte o plasma para realizar cortes sobre superficies metálicas.
- Utiliza equipos de plasma y aplica técnicas de corte por plasma para cortar aceros al carbono y derivados.
- Utiliza trazadores automáticos o semiautomáticos (pantógrafos) para realizar operaciones de corte.
- Aplica técnicas y procedimientos de limpieza y acabado para procesos de corte por proyección térmica.
- Mantiene los equipos y herramientas de cortar, incluidas las herramientas eléctricas.
- Utiliza correctamente los equipos de seguridad (máscara, gafas, guantes, botas, mandil y otros).

5.4. Mitigar los distintos factores de riesgo asociados a los trabajos de corte por proyección térmica (oxicorte, plasma y electrodo de corte), siguiendo los procedimientos establecidos para las operaciones de almacenamiento, transporte y manipulación de gases y electrodos, y aplicando en todo momento las normas de seguridad relacionadas con el almacenamiento de gases inflamables.

- Realiza trabajos de corte por proyección térmica bajo estándares y normas relativas a la salud ocupacional, seguridad e higiene en la industria de la soldadura, tanto a nivel personal como colectivo.
- Ejecuta operaciones de evacuación siguiendo las rutas de escape señaladas y cumpliendo con las normas, manuales, e instrucciones de seguridad.
- Manipula y almacena los tanques de gases de forma segura, tomando en cuenta el código de colores normalizado para evitar cualquier incidente en la operación del proceso de corte por proyección térmica.
- Selecciona y usa equipos especiales de seguridad para realizar tareas en áreas húmedas y corrosivas, espacios confinados y situaciones donde el nivel de oxígeno está por debajo de aquellos requeridos para trabajos seguros, según las recomendaciones y regulaciones para estos casos.
- Usa y reconoce terminología y datos sobre seguridad dados por los fabricantes de equipos y consumibles.
- Aplica los requerimientos y términos de sustentabilidad para combatir los efectos nocivos de los procesos de corte por proyección térmica en el medioambiente.
- Trabaja con seguridad intrínseca en cualquier circunstancia para evitar accidentes.
- Selecciona, viste y mantiene trajes PPE bajo estándares apropiados para realizar las diferentes tareas de corte por proyección térmica en condiciones seguras.
- Mantiene limpias las áreas de trabajo y almacena los materiales usados en contenedores apropiados para su reciclaje y sostenibilidad.
- Realiza trabajos de mantenimiento de máquinas y equipos.



## Especificación de Campo Ocupacional

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

#### **Utilizada:**

- Planos de fabricación.
- Normas para corte de metales por proyección térmica.
- Normas de prevención de riesgos laborales y medioambiental.
- Catálogos de material y consumibles.
- Instrucciones de mantenimiento de los equipos para corte por proyección térmica.
- Especificaciones de procedimientos de oxicorte, plasma y electrodo de corte.

#### **Generada:**

- Planos y croquis de trabajo en formatos y plantillas normalizadas.
- Planillas de costos y facturación.
- Informes de inspección, conformidad y certificación.

### **Medios de trabajo:**

- Equipos de oxicorte.
- Equipos de plasma.
- Equipos de corte por electrodo.
- Posicionadores (gatos neumáticos o hidráulicos, prensas, mordazas, playos de presión y utillajes para la sujeción y posicionamiento de piezas).
- Herramientas de soldador (galgas, cepillos, piquetas, esmeriladoras).
- Equipos de protección personal (mandil, delantal, gafas, guantes, orejeras, botas, cinturón).
- Aparatos de elevación y transporte (tecles mecánicos o eléctricos, montacargas mecánicos o eléctricos, coche porta botellas).

### **Equipos y programas informáticos:**

- PC, impresora, internet.
- Programas informáticos de propósito general (Office o equivalente).
- Programas especializados para dibujo CAD.

### **Procesos, métodos y procedimientos:**

- Procesos de corte de metales por oxicorte, plasma y electrodo de corte.
- Dibujo de planos constructivos con las especificaciones técnicas de fabricación de partes y piezas.
- Realización de costos y presupuestos de fabricación.

### **Principales resultados del trabajo:**

- Corte de piezas, elementos y estructuras metálicas por procesos de proyección térmica, incluido tubería, tanques, carrocerías automotrices, estructuras navales simples entre otros.

### **Organizaciones y/o personas relacionadas:**

- Soldadores en general, escuelas de soldadura, industria metalmecánica, industria de manufactura y de construcción de maquinaria.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Industria de la construcción, industria automotriz, petroleras e industrias petroquímicas, industria alimenticia y agro industria.</li> <li>- Institutos de normalización, empresas de inspección y certificación, instructores y expertos en soldadura.</li> <li>- Organizaciones de apoyo para el desarrollo de educación técnica vocacional en el área de soldadura.</li> </ul>
<b>Especificación de Conocimientos y Capacidades</b>
<b>A: CAPACIDADES FUNDAMENTALES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar los procesos de corte por proyección térmica para la producción de partes y piezas metálicas, de conformidad con las especificaciones, tolerancias y normas establecidas en los planos generales y de despiece, y los manuales de operación y seguridad de las máquinas de oxigás.</li> <li>- Analizar procedimientos de marcado y trazado, relacionando los medios, productos, útiles y métodos con los diversos tipos de piezas.</li> <li>- Analizar las técnicas de preparación, reglaje y puesta a punto de las máquinas, equipos, herramientas y accesorios para realizar corte por oxigás, plasma y electrodo de corte, relacionándolas con los diversos métodos para la fabricación de piezas y estructuras.</li> <li>- Analizar las técnicas corte por oxigás, plasma y electrodo de corte en la producción de piezas metálicas ferrosas y no ferrosas.</li> <li>- Valorar los riesgos derivados de la ejecución de las operaciones de corte por oxigás, plasma y electrodo de corte, a fin de adoptar las medidas preventivas necesarias.</li> </ul>
<b>B: CONOCIMIENTOS FUNDAMENTALES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados al dibujo técnico aplicado:</b> Representación de piezas mecánicas como planos generales, de despiece, de fabricación. Normas generales y específicas relativas al dibujo mecánico, incluido herramientas de dibujo computarizado CAD.</li> <li>- <b>Conceptos asociados a corte y sus aplicaciones:</b> Formas básicas, plantillas y patrones, ubicación de dimensiones, acotados. Uso apropiado de terminología, códigos y símbolos de representación.</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a materiales metálicos:</b> Acero de bajo carbono, inoxidable, magnesio, bronce, plata, cobre, níquel, aceros dulces, hierro fundido, aceros aleados. Propiedades y formatos comerciales.</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a máquinas y equipos para corte por proyección térmica:</b> Oxicorte, plasma, electrodo de corte. Características, regulación y puesta a punto. Accesorios.</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a los accesorios y consumibles:</b> Características y aplicaciones de los accesorios y consumibles. Gases.</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a las operaciones de oxicorte:</b> Posiciones de corte, intensidad de llama, ángulo de corte. Pantógrafos semi automáticos.</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a las operaciones de corte por plasma:</b> Calibración de equipo. Posiciones de corte, ángulo de corte. Antorchas y gases. Pantógrafos semi automáticos y automáticos.</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a las operaciones con electrodo de corte:</b> Tipos de</li> </ul>

<p>electrodos de corte. Calibración de equipo. Posiciones de corte, ángulo de corte.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a las operaciones normales de acabado para piezas cortadas:</b> Limpieza, inspección, verificación e informes.</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a metrología:</b> Normas, instrumentos de medición, generales y específicos para soldadura.</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a seguridad de soldadura:</b> Normas, vestimenta y equipos de protección, ventilación.</li> </ul>
<p align="center"><b>ESPECIFICACIÓN DE CAPACIDADES Y CONOCIMIENTOS TRANSVERSALES O DE BASE</b></p>
<p align="center"><b>ÁMBITO DE COMPETENCIA 1:</b> <b>FUNDAMENTOS DE METALMECÁNICA Y ELECTROMECAÁNICA</b></p>
<p align="center"><b>A: CAPACIDADES FUNDAMENTALES</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar procedimientos de marcado y trazado, relacionando los medios, productos, útiles y métodos con los diversos tipos de piezas.</li> <li>- Analizar los procesos de corte manual y mecánico en la producción de partes, piezas y estructuras metálicas, 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.</li> <li>- Analizar los procesos de conformado manual y mecánico, 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.</li> <li>- Analizar los procesos de acabado, montaje y ajuste mecánico de partes, piezas y estructuras metálicas, 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.</li> <li>- 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.</li> <li>- Analizar las técnicas necesarias para la preparación y puesta a punto de las máquinas, equipos y herramientas, en procesos por abrasión.</li> <li>- 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.</li> <li>- Interpretar la documentación técnica de montaje en fabricación mecánica, tomando en cuenta la utilización de programas informáticos, el análisis modal de fallos y efectos, los tiempos y costos en los procesos de montaje.</li> <li>- Analizar procesos de montaje en fabricación mecánica en concordancia con la descripción de las técnicas de montaje, sistemas de amarre, traslado, sujeción, almacenaje de piezas, capacidad de máquina, distribución de los recursos en planta y normativa de prevención de riesgos laborales.</li> </ul>
<p align="center"><b>B: CONOCIMIENTOS FUNDAMENTALES</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a materiales metálicos:</b> Ferrosos y no ferrosos.</li> </ul>

<p>Propiedades y formatos comerciales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados al marcado y trazado:</b> Técnicas, útiles y precauciones.</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a metalmecánica ligera:</b> 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.</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a las operaciones de sujeción de piezas y herramientas:</b> Centrado y/o toma de referencias en los procesos corte, conformado, taladrado de piezas mecánicas metálicas de menor tamaño. Ejecución de las mismas.</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados al reglaje de herramientas de corte y utillaje:</b> Reglaje de herramientas de corte multifilo.</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a la conservación y mantenimiento de primer nivel de la máquina herramienta de mano:</b> Ajustes. Engrase y lubricación. Liberación de residuos sólidos, sólidos y aguas.</li> <li>- <b>Medios de manipulación, transporte y almacenamiento de materiales, equipos, partes, piezas herramientas y consumibles usados en metalmecánica.</b> Los códigos de representación en ingeniería mecánica.</li> <li>- <b>Interpretación de documentación técnica de montaje en fabricación mecánica:</b> 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.</li> <li>- <b>Procesos de montaje en fabricación mecánica.</b> 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.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>ÁMBITO DE COMPETENCIA 2:</b> FUNDAMENTOS DE METROLOGÍA Y DIBUJO TÉCNICO APLICADO</p>
<p style="text-align: center;"><b>A: CAPACIDADES FUNDAMENTALES</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar los conceptos básicos de metrología: calibración, corrección/desviación, incertidumbre, trazabilidad, patrones, repetitividad, división de escala, precisión/exactitud/veracidad.</li> <li>- Analizar y aplicar la metrología en el control de calidad y control de costos.</li> <li>- Aplicar conceptos y hechos asociados a tolerancia y tipos de errores al realizar una medida.</li> <li>- Aplicar técnicas de medida y mantenimiento de los instrumentos de medida utilizados en la producción metalmecánica.</li> <li>- Interpretar informes metrológicos, certificados de calibración y fichas de verificación, identificando las entidades acreditadas para realizar estos procesos.</li> <li>- Interpretar planos para soldadura y estructuras metálicas tomando en cuenta la</li> </ul>

<p>representación espacial, vistas, cortes y secciones, y normas específicas aplicadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar técnicas de dibujo asistido por computadora CAD/CAM tomando en cuenta los conceptos de normalización y sistemas de representación de procesos metalmecánicos.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>B: CONOCIMIENTOS FUNDAMENTALES</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Introducción a la Metrología:</b> Conceptos básicos. Calibración. Corrección/desviación. Incertidumbre. Trazabilidad. Patrones. Repetitividad. División de escala. Precisión/exactitud/veracidad.</li> <li>- <b>Conceptos y hechos aplicados a la metrología aplicada:</b> Control de calidad. Producción y suministros. Elementos necesarios para la mejora. Control de costos.</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a tipos de errores al realizar una medida:</b> Sistemáticos. Aleatorios.</li> <li>- <b>Relación tolerancia a medir y equipo de medida a utilizar:</b> Normas INEN e ISO. Sistema de criterios de aceptación.</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a técnicas de medida y mantenimiento de los instrumentos de medida típicos en fabricación:</b> 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. Medidores de espesores. Calibradores rápidos de interior y exterior. Calibres de altura (gramiles). Láminas de espesores. Goniómetro. Escuadra. Rugosímetros.</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a la interpretación de un certificado de calibración o una ficha de verificación:</b> 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.</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados al dibujo técnico aplicado:</b> Representación de piezas y procesos de metalmecánica:</li> <li>- <b>Normalización:</b> Rotulación normalizada. Líneas normalizadas. Formatos de papel normalizados. Escalas normalizadas.</li> <li>- <b>Sistemas de representación y vistas normalizadas:</b> Los sistemas de representación. Sistemas de distribución de las vistas. Generación de las vistas de un objeto.</li> <li>- <b>Cortes, secciones y roturas:</b> El concepto de corte. Tipos de corte. Tipos de secciones. Roturas.</li> <li>- <b>Acotación:</b> Principios de acotación. Elementos y simbología. Sistemas de acotación. Rotulación de cotas. Proceso de acotado. Ejemplos resueltos.</li> <li>- <b>Tolerancias:</b> Tolerancias dimensionales. Tolerancias geométricas.</li> <li>- <b>Estados superficiales:</b> Consideraciones. Símbolos de acabado superficial.</li> <li>- <b>Representación de elementos mecánicos:</b> Elementos de fijación. Elementos de transmisión. Formas de mecanizado normalizadas.</li> <li>- <b>Interpretación de planos para el mecanizado:</b> 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.</li> <li>- <b>Interpretación de planos para soldadura y estructuras metálicas:</b> Soldadura. Perfiles metálicos.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a CAD:</b> Normalización. Sistemas de representación y vistas normalizadas. Cortes, secciones y roturas. Acotación. Tolerancias. Estados superficiales. Representación de elementos mecánicos. Soldadura y estructuras metálicas.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>ÁMBITO DE COMPETENCIA 3:</b> <b>FUNDAMENTOS DE SOLDADURA</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>A: CAPACIDADES FUNDAMENTALES</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar los conceptos básicos de soldadura como unión metálica: Naturaleza de las superficies metálicas. Materiales de aporte para soldadura. Técnicas de soldadura por arco. Soldabilidad de los aceros al carbón y baja aleación. El acero fundido y su soldabilidad. Soldabilidad de los aceros inoxidable. Recubrimientos protectores. Soldabilidad de metales no ferrosos. Brazing y soldadura brazing.</li> <li>- Analizar los diferentes procesos de soldadura: Tipos y características Soldadura autógena y varillas para soldadura oxiacetilénica. Electrodo y varillas para aceros. Soldadura eléctrica por arco. Soldaduras especiales. Soldadura por arco sumergido. Procesos automáticos y semi automáticos MIG/ MAG. Procesos de soldadura TIG.</li> <li>- Analizar el corte de metales con oxigás, plasma y electrodo de corte: Aplicaciones, electrodos, ventajas, super corte (corte y perforado), chamfercord exacut (biselar y acanalar).</li> <li>- Analizar los procedimientos y aplicar para la calificación y certificación de operario en soldadura. INEN, API, AWS.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>B: CONOCIMIENTOS FUNDAMENTALES</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Conceptos básicos:</b> La soldadura como unión metálica. Naturaleza de las superficies metálicas. Clasificación de los procesos de soldadura. Máquinas de soldar por arco eléctrico. Máquinas estáticas y rotativas. Transformador, rectificador, transformador-rectificador. Características estáticas y dinámicas, ciclos de trabajo, tensiones de vacío, de circuito abierto, caída de tensión, cables recomendados para soldar.</li> <li>- <b>Conceptos generales de soldadura:</b> Materiales de aporte para soldadura. Técnicas de soldadura por arco. Soldabilidad de los aceros al carbón y baja aleación. El acero fundido y su soldabilidad. Soldabilidad de los aceros inoxidable. Recubrimientos protectores. Soldabilidad de metales no ferrosos. Brazing y soldadura brazing.</li> <li>- <b>Soldadura autógena y varillas para soldadura oxiacetilénica:</b> Descripción del proceso, procedimientos básicos (por fusión, soldadura fuerte, soldadura blanda), limpieza de superficies, fundentes, varillas de aportación. Equipos (sopletes, reguladores de gas, mangueras de gas, gases, cilindros, carros, precauciones de seguridad). Acero al carbón, hierro fundido gris, carburo de tungsteno cobre y aleaciones, fundentes para soldadura autógena.</li> <li>- <b>Electrodos y varillas para aceros:</b> Celulósicos convencionales y especiales, rutilicos, hierro en polvo, básicos de simple y doble recubrimiento.</li> <li>- <b>Conceptos y hechos asociados a soldadura eléctrica por arco:</b> Manual con electrodo metálico revestido. Nociones de electricidad con relación al arco eléctrico, el circuito eléctrico, el circuito de soldadura por arco eléctrico, voltaje y amperaje, clases de corriente eléctrica, polaridad, fenómeno del arco eléctrico para soldar.</li> </ul>

- **Conceptos y hechos asociados a soldaduras especiales:** Hierro fundido, inoxidable, níquel y aleaciones, cobre y aleaciones, aluminio y aleaciones, corte y biselado. Varillas desnudas para brazing y soldering, aleaciones de plata, plomo, estaño, pastas metálicas.
- **Conceptos y hechos asociados soldadura por arco sumergido:** Descripción del proceso, aplicaciones, equipo (máquina de soldar, alimentador de alambre, la pistola), flujo para soldar por arco sumergido, el alambre, soldadura por arco con alambre tubular (open arco process), descripción y características del proceso, equipo (alimentador de alambre, la pistola, el gas protector), electrodo de alambre.
- **Conceptos y hechos asociados a procesos automáticos y semi automáticos MIG/MAG:** Descripción y características del proceso, equipo de soldar (máquina, alimentador de alambre, la pistola, gas protector, alambre de aporte. Alambres sólidos de acero al carbón, de acero inoxidable, de aluminio y bronce aluminio.
- **Conceptos y hechos asociados a procesos de soldadura TIG:** Descripción y características del proceso, equipo de soldar (máquina, soplete, gas protector, electrodos, metal de aportación). Seguridad de soldadura. Varilla sólida para acero al carbón, inoxidable, aluminio y aleaciones. Alambres tubulares de unión para aceros, inoxidable para recubrimiento protector.
- **Corte de metales con oxigás, plasma y electrodos metálicos:** Aplicaciones, electrodos, ventajas, super corte (corte y perforado), chamfercord exacut ( biselar y acanalar).
- **Conceptos y hechos asociados** calificación y certificación de operario en soldadura. INEN, API, AWS.