

BACHILLERATO TÉCNICO EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS

1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO

Denominación: Construcciones Metálicas

Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento

Nivel: 3_Bachiller Técnico

Código: FIM028_3

2. PERFIL PROFESIONAL

Competencia General

Realizar los procesos de montaje y soldadura de estructuras metálicas, controlando la calidad de los productos; y obtenerlos en las condiciones requeridas de autonomía, calidad, seguridad y plazo, y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.

Unidades de Competencia

UC_264_3: Delinear, desarrollar y representar productos de construcciones metálicas.

UC_265_3: Realizar la preparación para proceder al montaje y la soldadura.

UC_266_3: Realizar soldadura con oxigás, con o sin metal de aportación.

UC_267_3: Realizar soldaduras con electrodos revestidos.

UC_268_3: Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG).

UC_269_3: Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG/MAG).

UC_270_3: Control de calidad en construcciones metálicas.

UC_271_3: Montar e instalar los elementos y estructuras de construcciones metálicas.

UC_262_3: Prevenir los riesgos laborales y proteger el medioambiente en los procesos industriales de fabricación, instalación y mantenimiento.

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional tanto en grandes como en medianas y pequeñas empresas, en calidad de empleado(a) o como autónomo, dedicado a la fabricación, montaje, instalación y reparación de construcciones metálicas.

Sectores Productivos

Desarrolla su actividad principalmente en la industria de construcciones metálicas, dedicado a la fabricación, montaje, instalación y reparación de construcciones y productos metálicos.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

- Referente internacional (Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO) 2008)
 - 7212 Soldadores y oxicortadores.
 - 7214 Montadores de estructuras metálicas.
 - 3118 Delineantes y dibujantes técnicos.
- Otras ocupaciones
 - Soldador de oxigás
 - Soldador por MIG/MAG

- Soldador de estructuras metálicas
- Soldador por TIG
- Soldador por arco eléctrico
- Soldador por resistencia eléctrica
- Soldador de tubos y recipientes de alta presión
- Montador de estructuras metálicas

3. FORMACIÓN ASOCIADA AL TÍTULO

Las asignaturas y módulos formativos que conforman el Plan de Estudio del Bachillerato Técnico en Construcciones Metálicas se especifican a continuación:

MÓDULOS FORMATIVOS ASOCIADOS A UNIDADES DE COMPETENCIA

MF_264_3: Representación y diseño asistido por ordenador (CAD) de construcciones metálicas.

MF_265_3: Preparación para proceder a la soldadura y al montaje.

MF_266_3: Soldadura con oxigás, con o sin metal de aportación.

MF_267_3: Soldadura con electrodos revestidos.

MF_268_3: Soldadura con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG).

MF_269_3: Soldadura con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG/MAG).

MF_270_3: Control de calidad en soldadura y montaje.

MF_271_3: Montaje e instalación de elementos y estructuras de construcciones metálicas.

MF_262_3: Riesgos laborales y medioambientales en los procesos industriales de fabricación, instalación y mantenimiento.

MF_272_3: Formación en centros de trabajo.

MÓDULOS COMUNES

MF_002_3: Ofimática

MF_004_3: Emprendimiento

MF_006_3: Formación y Orientación Laboral

ASIGNATURAS

Lengua Española

Matemática

Ciencias Sociales

Ciencias de la Naturaleza

Formación Integral Humana y Religiosa

Educación Física

Educación Artística

Lenguas Extranjeras (Inglés)

Inglés Técnico

4. PERFIL DEL (DE LA) DOCENTE DE LOS MÓDULOS FORMATIVOS

5. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

6. CRÉDITOS

COMISIÓN TÉCNICA COORDINADORA GENERAL

GRUPO DE TRABAJO DE LA FAMILIA PROFESIONAL DE FABRICACIÓN, INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

ORGANIZACIONES QUE HAN PARTICIPADO EN LA VALIDACIÓN EXTERNA DE LOS TÍTULOS DE LA FAMILIA PROFESIONAL DE FABRICACIÓN, INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

UNIDADES DE COMPETENCIA

Unidad de Competencia 1: Delinear, desarrollar y representar productos de construcciones metálicas.		
Código: UC_264_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC1.1: Elaborar los planos de conjunto para la definición del producto, partiendo de las especificaciones técnicas y con la calidad adecuada.	CR1.1.1 Realiza los planos, aplicando las normas adecuadas de dibujo - formatos de planos, líneas de dibujo, acotación, tolerancias, vistas, secciones, etc.—, respetando las normas internas de la empresa en la representación gráfica del producto y las instrucciones del(de la) responsable del proyecto. CR1.1.2 Consigue un nivel de definición del producto que garantiza la fabricación, mantenimiento y montaje: accesibilidad, utilización de herramientas normalizadas, facilidad de montaje, posibilidad de automatización, etc. CR1.1.3 Incluye en los planos la información gráfica suficiente para la determinación inequívoca del producto y la posibilidad de su fabricación. CR1.1.4 Establece los ajustes y tolerancias de acuerdo con la función que desempeñan las piezas y el tipo de fabricación previsto. CR1.1.5 Garantiza que el producto definido cumple con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente. CR1.1.6 Los planos de conjunto del producto contienen información suficiente, y son interpretables por los destinatarios de los mismos y válidos para realizar la fabricación del producto, teniendo en cuenta las especificaciones previamente establecidas y las limitaciones y posibilidades de los medios de producción de la empresa.	
EC1.2: Elaborar los planos de despiece, listas de materiales y elementos normalizados, a partir de los planos de conjunto, atendiendo al proceso de fabricación y con la calidad adecuada.	CR1.2.1 Realiza los planos aplicando las normas adecuadas de dibujo —formatos de planos, líneas de dibujo, acotación, tolerancias, vistas, secciones, etc.— y respetando las normas internas de la empresa en la representación gráfica del producto. CR1.2.2 Ajusta la forma constructiva definida por los planos al manual de diseño de la empresa: entalladuras, biseles, elementos normalizados, materiales, dimensión estándar, etc. CR1.2.3 Tiene en cuenta las características técnicas de los elementos normalizados, descritas por los proveedores, tales como: prestaciones, instrucciones de montaje, productos auxiliares de mantenimiento, etc. CR1.2.4 Asegura que los elementos normalizados cumplen con las solicitudes de las especificaciones técnicas del producto: fuerza, dimensiones, funciones, velocidades, potencias, etc. CR1.2.5 Define el producto de manera que permite su transporte y manipulación con seguridad, incluyendo las dimensiones máximas de transporte, los elementos de sujeción, las protecciones en el transporte, el peso, etc. CR1.2.6 Utiliza formas constructivas estandarizadas —entallas, estriados, tornillos, etc.— en los elementos representados, con el fin de normalizar el producto y facilitar su fabricación e intercambiabilidad. CR1.2.7 Se asegura de que los materiales definidos para cada órgano o ele-	

	mento son los requeridos para la aplicación correspondiente, tanto en calidad como en el tratamiento térmico y/o superficial exigido. CR1.2.8 Realiza los esquemas aplicando las normas de dibujo: formatos de planos, líneas de dibujo, acotación, etc. CR1.2.9 Define los esquemas de acuerdo con la normativa vigente en lo que se refiere a la seguridad, equipos, instalaciones y medioambiente. CR1.2.10 Dispone los elementos en el sistema de manera que asegura su posterior mantenimiento.
EC1.3: Recabar la información técnica necesaria que permita adquirir conocimientos básicos sobre el ordenador, la máquina y el control numérico que va a intervenir en la elaboración y recepción automática del programa de mecanizado.	CR1.3.1 Requiere la documentación sobre el ordenador que va a utilizar, relativa al sistema operativo, las listas, los bancos de datos almacenados, el tipo de posprocesador y la programación CAD-CAM. CR1.3.2 Obtiene los planos, croquis o dibujos de la pieza por mecanizar, útiles de sujeción y medidas del área de trabajo. CR1.3.3 Obtiene los catálogos, libros de manejo y programación, y otra documentación técnica sobre el control de mando de la máquina.
EC1.4: Diseñar en pantalla el dibujo o plano de la pieza que se desea mecanizar, apoyándose en los menús de ayuda del paquete de CAD, utilizando la representación en dos o en tres dimensiones, en función de la complejidad de la pieza por mecanizar.	CR1.4.1 Dibuja los planos conforme con las normas internacionales de representación y acotación. CR1.4.2 Establece las líneas de centro y origen de las acotaciones que serán tenidas en cuenta posteriormente en el posprocesado. CR1.4.3 Supervisa y ajusta —a menos que el paquete gráfico tenga otras especificaciones— que el diseño de la pieza sea en dos dimensiones para piezas de revolución; y, en tres, para piezas prismáticas. CR1.4.4 Garantiza y guarda los dibujos de pieza ya realizados en el banco de datos del ordenador, para ser procesados con el paquete específico de CAM para control numérico. CR1.4.5 Comprueba que la documentación técnica obtenida, por <i>plotter</i> o impresora de la pieza generada y representada en pantalla, cumple las exigencias técnicas del plano original.
EC1.5: Dibujar en la pantalla del ordenador piezas en varias vistas o representación tridimensional, para ser interpretadas correctamente por el paquete informático.	CR1.5.1 Ajusta las dimensiones de la pieza diseñada a las exigencias del plano. CR1.5.2 Realiza correctamente el control de vistas y la gestión de ventanas de diseño. CR1.5.3 Comprueba que las líneas curvas están unidas con rectas, de forma correcta en puntos tangentes, allí donde el plano de la pieza lo exigiere. CR1.5.4 Garantiza que los dibujos representados con aplicación de parámetros son interpretados correctamente por el ordenador. CR1.5.5 Verifica la coincidencia completa de cotas y prescripciones técnicas entre el diseño original y el dibujado por un <i>plotter</i> o impresora, a partir de los datos de la pantalla.
EC1.6: Realizar los esquemas de los circuitos neumáticos,	CR1.6.1 Ajusta la simbología utilizada en la representación de esquemas a la normativa establecida. CR1.6.2 Realiza los esquemas de acuerdo con las normas de seguridad

hidráulicos, electro-neumáticos y electrohídricos, en función de la secuencia o combinación establecida.	establecidas para el sistema representado. CR1.6.3 Representa los circuitos de manera que den respuesta al ciclo de funcionamiento establecido: secuencia, condiciones de arranque, parada, etc. CR1.6.4 Incluye en los esquemas el listado de componentes y sus características técnicas.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Equipos y aplicaciones informáticas para diseño asistido por ordenador (CAD). Programas de ofimática.	
<u>Productos y resultados:</u> Planos de conjunto, despieces de productos de fabricación mecánica. Listas de materiales. Dossier técnico. Manuales de uso y mantenimiento. Obtención de geometrías en 2D y 3D válidas para su tratamiento con aplicaciones posteriores.	
<u>Información utilizada o generada:</u> Normas de dibujo. Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. Elementos normalizados. Planos de anteproyectos. Especificaciones técnicas que se deben cumplimentar. Manual de diseño. Catálogos comerciales. Esquemas y croquis.	

Unidad de Competencia 2: Realizar la preparación para proceder al montaje y la soldadura.		
Código: UC_265_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC2.1: Preparar las piezas a unir para realizar la operación de soldadura, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR2.1.1 Prepara los bordes de la unión de las piezas según las características y dimensiones del material, tipo de fusión, el consumible que hay que emplear y procedimientos de soldadura. CR2.1.2 Coloca, en las piezas que va a unir, un material de soporte con mayor espesor para minimizar las deformaciones posteriores. CR2.1.3 Realiza los soportes de los elementos que va a unir de manera que garanticen el posicionamiento correcto y evitan o minimizan deformaciones posteriores. CR2.1.4 Prepara las superficies sobre las que va a soldar de acuerdo con las especificaciones técnicas. CR2.1.5 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR2.1.6 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.	
EC2.2: Realizar cortes en chapas, perfiles, tubos y barras de acero, mediante el oxicorte manual, cumpliendo las especificaciones técnicas para la construcción de estructuras metálicas y las normas de prevención de riesgos	CR2.2.1 Establece los procesos de corte según los planos y documentación técnica. CR2.2.2 Selecciona la boquilla y la regulación de la presión de los gases en función del espesor que va a cortar. CR2.2.3 Sincroniza la velocidad y la capacidad de corte limpio para evitar interrupciones y defectos. CR2.2.4 Supervisa la fijación y verticalidad de las botellas, la situación de mangueras, el funcionamiento de las válvulas antirretroceso, la ausencia de productos inflamables y de fugas en los circuitos del equipo de corte. CR2.2.5 Realiza un precalentamiento en el inicio de los cortes para evitar accidentes por retrocesos y salpicaduras de metal fundido. CR2.2.6 Bloquea inmediatamente, en caso de retroceso, el paso de los gases	

laborales y medioambientales en vigor.	para evitar accidentes. CR2.2.7 Ajusta las dimensiones y forma de las piezas cortadas a las tolerancias indicadas en los croquis o planos. CR2.2.8 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de corte. CR2.2.9 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC2.3: Cortar acero, por oxicorte automático, convencional y CNC, conforme con las especificaciones técnicas para la construcción de estructuras metálicas, y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR2.3.1 Establece los procesos de corte según los planos y documentación técnica. CR2.3.2 Selecciona la boquilla y la regulación de la presión de los gases en función del espesor que va a cortar. CR2.3.3 Sincroniza la velocidad y la capacidad de corte limpio para evitar interrupciones y defectos. CR2.3.4 Posiciona con rigidez las chapas por cortar en la plataforma de corte. CR2.3.5 Replantea el corte de las chapas con el máximo aprovechamiento del material. CR2.3.6 Supervisa la fijación y verticalidad de las botellas, la situación de mangueras, el funcionamiento de las válvulas antirretroceso y la ausencia de productos inflamables y de fugas en los circuitos del equipo de corte. CR2.3.7 Introduce el programa en el ordenador de proceso de la máquina de CNC, conforme con los procedimientos establecidos. CR2.3.8 Realiza la simulación de las trayectorias en vacío para la verificación del programa y comprobación de los itinerarios de corte. CR2.3.9 Opera con los mandos para el encendido automático de los sopletes y funcionamiento de la máquina, conforme con las instrucciones de los manuales. CR2.3.10 Comprueba la calidad y ángulos de corte conforme con las especificaciones técnicas. CR2.3.11 Actúa, ante cualquier anomalía en la instalación, con seguridad y prontitud. CR2.3.12 Ajusta las formas y dimensiones de las piezas cortadas a las tolerancias indicadas en los croquis o planos. CR2.3.13 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de corte. CR2.3.14 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC2.4: Cortar aceros inoxidables y materiales no féreos, utilizando el arco plasma manual, conforme con las especificaciones técnicas para la construcción de estructuras metálicas y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en	CR2.4.1 Establece los procesos de corte según los planos y documentación técnica. CR2.4.2 Asegura que el área de corte reúne las condiciones establecidas para evitar las inhalaciones de gases y quemaduras por proyecciones. CR2.4.3 Realiza la separación entre el electrodo y la pieza por cortar conforme a la especificada en la documentación técnica. CR2.4.4 Regula los parámetros eléctricos y de gases en función del material y espesor que va a cortar. CR2.4.5 Comprueba el desgaste del electrodo y la boquilla con la frecuencia adecuada. CR2.4.6 Sincroniza la velocidad de corte con los parámetros para evitar interrupciones y defectos. CR2.4.7 Ajusta las formas y dimensiones de las piezas cortadas a las tolerancias indicadas en los croquis o planos.

vigor.	CR2.4.8 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de corte. CR2.4.9 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC2.5: Cortar aceros inoxidables y materiales no férreos, utilizando el arco plasma automático, convencional y CNC, conforme con las especificaciones técnicas para la construcción de estructuras metálicas y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR2.5.1 Establece los procesos de corte según los planos y documentación técnica. CR2.5.2 Asegura que la instalación eléctrica del equipo está de acuerdo con el reglamento de seguridad y que el sistema de aspiración funciona correctamente para evitar las inhalaciones de humos y gases metálicos. CR2.5.3 Realiza la separación entre el electrodo y la pieza por cortar conforme a la especificada en la documentación técnica. CR2.5.4 Posiciona con rigidez las chapas por cortar en la plataforma de corte. CR2.5.5 Regula los parámetros eléctricos y de gases en función del material y espesor que va a cortar. CR2.5.6 Replantea el corte de las chapas con el máximo aprovechamiento del material. CR2.5.7 Introduce el programa en el ordenador de proceso de la máquina de CNC, conforme con los procedimientos establecidos. CR2.5.8 Realiza la simulación de las trayectorias en vacío para la verificación del programa y comprobación de los itinerarios de corte. CR2.5.9 Efectúa el encendido y puesta en marcha de la máquina conforme con las instrucciones técnicas de la misma. CR2.5.10 Ajusta las formas y dimensiones de las piezas cortadas a las tolerancias indicadas en los croquis o planos. CR2.5.11 Comprueba la calidad del corte conforme con las especificaciones técnicas. CR2.5.12 Sincroniza la velocidad de corte con los parámetros, para evitar interrupciones y defectos. CR2.5.13 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de corte. CR2.5.14 Actúa con seguridad y prontitud ante cualquier anomalía en la instalación. CR2.5.15 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC2.6: Cortar mecánicamente aceros, aceros inoxidables y materiales no férreos, conforme con las especificaciones técnicas para la construcción de estructuras metálicas y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR2.6.1 Establece los procesos de corte según los planos y documentación técnica. CR2.6.2 Posiciona el material en la máquina teniendo en cuenta el proceso de corte para evitar defectos en el mismo. CR2.6.3 Adecua los parámetros de corte —velocidad, avance u otros— para el tipo de pieza, espesor y material. CR2.6.4 Posiciona con rigidez las chapas por cortar en la plataforma de corte. CR2.6.5 Replantea el corte de las chapas con el máximo aprovechamiento del material. CR2.6.6 Realiza el corte y los biseles respetando las dimensiones y formas indicadas en el trazado o, en su defecto, en la normativa exigida consiguiendo el tipo y grado de acabado requeridos. CR2.6.7 Utiliza los equipos, útiles y herramientas requeridos por el proceso operativo y las características de la pieza. CR2.6.8 Ajusta las formas y dimensiones de las piezas cortadas a las tolerancias indicadas en los croquis o planos.

	CR2.6.9 Comprueba la calidad del corte conforme con las especificaciones técnicas. CR2.6.10 Sincroniza la velocidad de corte con los parámetros para evitar interrupciones y defectos. CR2.6.11 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de corte. CR2.6.12 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC2.7: Cortar aceros inoxidables y materiales no féreos, utilizando procedimiento mecánico automático, convencional y CNC, conforme con las especificaciones técnicas para la construcción de estructuras metálicas y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR2.7.1 Establece los procesos de corte según los planos y documentación técnica. CR2.7.2 Posiciona el material en la máquina teniendo en cuenta el proceso de corte para evitar defectos en el mismo. CR2.5.3 Adecua los medios de fijación de las piezas que hay que cortar permitiendo la realización de las operaciones de corte con la precisión y grado de acabado requeridos. CR2.7.4 Introduce el programa en el ordenador de proceso de la máquina de CNC, conforme con los procedimientos establecidos. CR2.7.5 Realiza la simulación de las trayectorias en vacío para la verificación del programa y comprobación de los itinerarios de corte. CR2.7.6 Fija los parámetros de operación en el programa de CNC —velocidad de corte, profundidad, avance, posición de la herramienta, u otros) de acuerdo con las características del material, herramienta y procedimiento especificado. CR2.7.7 Adecua las trayectorias programadas a las dimensiones de los equipos, medios y elementos de sujeción utilizados, para evitar colisiones y realizar las operaciones con la precisión y grado de acabado requeridos. CR2.7.8 Prepara la máquina teniendo en cuenta el programa de CNC realizado y la posición de la pieza en la máquina, para dar respuesta a la trayectoria prefijada y cumplir con los requerimientos reflejados en el plano. CR2.7.9 Ajusta las formas y dimensiones de las piezas cortadas a las tolerancias indicadas en los croquis o planos. CR2.7.10 Comprueba la calidad del corte conforme con las especificaciones técnicas. CR2.7.11 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de corte. CR2.7.12 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC2.8: Realizar el mantenimiento básico de los equipos y elementos de corte térmico y mecánico, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR2.8.1 Comprueba que los elementos de medida y control del equipo no sufren alteraciones, tales como dilataciones y deformaciones, ni antes de la ejecución de los trabajos ni durante la misma. CR2.8.2 Comprueba que los elementos de medida y control del equipo funcionan correctamente y los errores están dentro de las tolerancias. CR2.8.3 Limpia los equipos siempre una vez utilizados, a fin de mantenerlos en buen estado de conservación. CR2.8.4 Sustituye los elementos desgastados para garantizar el buen funcionamiento de los equipos. CR2.8.5 Verifica y calibra los instrumentos de medición utilizados en el proceso, de acuerdo con los patrones de calibración, para garantizar la fiabilidad de la medida. CR2.8.6 Mantiene las condiciones de seguridad de los equipos —toma de

	tierra del equipo, masa del equipo de soldadura, conexiones eléctricas del equipo y conexiones a redes de gases, etc.—, según la normativa. CR2.8.7 Modifica y sustituye los componentes siempre que estos lo requieran, adaptándose a las características originales. CR2.8.8 Utiliza como recambio elementos y componentes autorizados para el proceso. CR2.8.9 Verifica las condiciones de seguridad de las redes de gases según las normas aplicables. CR2.8.10 Ejecuta el mantenimiento de primer nivel según instrucciones y requerimientos planteados. CR2.8.11 Realiza el registro de la periodicidad de los controles y revisiones efectuados conforme al plan de mantenimiento. CR2.8.12 Aplica las medidas de seguridad, durante todo el proceso de mantenimiento. CR2.8.13 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC2.9: Actuar según el plan de seguridad de la empresa, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR2.9.1 Identifica los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene. CR2.9.2 Identifica los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, y los utiliza correctamente. CR2.9.3 Identifica los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo, y toma las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes. CR2.9.4 Garantiza que las zonas de trabajo bajo su responsabilidad están en condiciones de limpieza, orden y seguridad. CR2.9.5 Informa con prontitud, a la persona adecuada, las disfunciones y los casos peligrosos observados. CR2.9.6 En casos de emergencia: - Realiza adecuadamente el paro de la maquinaria y la evacuación de los edificios, con arreglo a los procedimientos establecidos. - Identifica a las personas encargadas de tareas específicas en esos casos. - Aplica las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Equipos manuales de corte por oxicorte y plasma. Equipos de oxicorte, corte con plasma, sierras y láser con control numérico (CNC). Herramientas de trazado en plano y al aire. Sierra. Cizalla. Punzonadora. Fresadora de preparación de bordes. Gatos y utillaje para fijación. Pantógrafo. Herramientas manuales. Instrumentos de medición y de verificación. Elevadores y medios de transporte. Equipos de protección individual. Equipos de protección ambiental. <u>Productos y resultados:</u> Piezas cortadas con los bordes preparados, marcados y verificados. Formas planas de chapas de superficies regladas desarrollables, simples y compuestas. Piezas trazadas y realizadas en corte y con las referencias necesarias para poder conformar. Piezas de perfiles para elementos estructurales preparados para su ensamblaje. <u>Información utilizada o generada:</u> Planos de trabajo. Hoja de instrucciones. Planos. Croquis. Instrumentos de trabajo e información de	

control numérico. Programa de CNC. Procedimientos. Lista de materiales. Normas de autocontrol. Normas de calidad. Normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

Unidad de Competencia 3: Realizar soldadura con oxigás, con o sin metal de aportación.		
Código: UC_266_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC3.1: Elaborar el plan de trabajo de soldadura con oxigás, con o sin metal de aportación, de acuerdo con el plano y la documentación técnica, cumpliendo las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR3.1.1 Selecciona los equipos en función del tipo de soldadura por realizar. CR3.1.2 Selecciona el material de aportación en función del tipo de soldadura y del material de base. CR3.1.3 Selecciona los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor. CR3.1.4 Define las posiciones de soldadura de acuerdo con el tipo de unión por realizar. CR3.1.5 Determina la presión del gas en función del espesor y del tipo de material, como chapas, perfiles o tubos. CR3.1.6 Ordena la secuencia de las operaciones de soldeo, para optimizar los consumibles y disminuir las tensiones internas. CR3.1.7 Determina los materiales, consumibles y tiempo necesario, en función del trabajo que va a realizar. CR3.1.8 Las hojas de procedimientos de soldeo detallan correctamente las operaciones que hay que realizar y los procesos, reflejando: - Perfil del cordón de soldadura. - Numeración de los cordones de soldadura. - Parámetros de soldadura para cada cordón y pasada. - Número de pasadas. - Secuencias de soldaduras. - Material base y de aportación. - Tipo de soldadura. - Dimensiones de los cordones de soldadura. - Precalentamientos y temperatura entre pasadas. - Tratamiento postsoldo.	
EC3.2: Preparar los equipos para realizar las operaciones de soldadura con oxigás, con o sin metal de aportación, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR3.2.1 Monta la boquilla de la antorcha de acuerdo con el tipo y grosor del material para asegurar la calidad de la soldadura. CR3.2.2 Regula la presión de los gases en función de las características de los materiales, de acuerdo con el plan de trabajo. CR3.2.3 Supervisa el estado de conservación de las botellas, manorreductores, economizadores, válvulas antirretorno y las mangueras; y garantiza su correcto funcionamiento. CR3.2.4 Suministra el gas, conectando las mangueras a las botellas o a los sistemas de alimentación específicos, en función del tipo de soldadura que se va a realizar. CR3.2.5 Ajusta los sopletes y mangueras, los limpia y los deja en buen estado. CR3.2.6 Regula la presión de salida de los gases de las botellas, o de los sistemas de alimentación, en función de las características de los materiales que va a soldar. CR3.2.7 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación.	

	CR3.2.8 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC3.3: Preparar las piezas por unir para realizar la operación de soldadura con oxigás, con o sin metal de aportación, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR3.3.1 Prepara los bordes de la unión de las piezas según las características y dimensiones del material, tipo de fusión, el consumible que hay que emplear y procedimientos de soldadura. CR3.3.2 Coloca, en las piezas que va a unir, un material de soporte con mayor espesor para minimizar las deformaciones posteriores. CR3.3.3 Realiza los soportes de los elementos que va a unir de manera que garanticen el posicionamiento correcto y evitan o minimizan deformaciones posteriores. CR3.3.4 Prepara las superficies que va a soldar, de acuerdo con las especificaciones técnicas. CR3.3.5 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR3.3.6 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC3.4: Ejecutar las operaciones de soldadura con oxigás, con o sin metal de aportación, de acuerdo con las especificaciones y los procedimientos de soldadura (WPS), y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR3.4.1 Tiene en cuenta las especificaciones del material en las temperaturas de precalentamiento, calentamiento y enfriamiento entre pasadas. CR3.4.2 Regula el caudal de los gases para obtener una llama deseada e idónea para el trabajo por realizar. CR3.4.3 Realiza la soldadura en función las características de los materiales y el cumplimiento con los requisitos de calidad establecidos, respecto a dimensiones, aspecto superficial, transición con el metal base, deformaciones, etc. CR3.4.4 Selecciona las boquillas idóneas para el trabajo por realizar, y las ajusta al caudal de los gases para obtener la llama deseada. CR3.4.5 Realiza la soldadura con oxigás, en cualquier posición homologada, garantizando la calidad exigida por las regulaciones (WPS). CR3.4.6 Realiza la soldadura con la secuencia especificada, controlando que el equipo funcione satisfactoriamente. CR3.4.7. Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de soldeo. CR3.4.8. Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC3.5: Controlar las soldaduras realizadas con oxigás, con o sin metal de aportación, garantizando las especificaciones de calidad y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR3.5.1 Realiza la calibración periódica de los instrumentos de medición para asegurar la precisión de las mediciones. CR3.5.2 Mide las piezas soldadas para comprobar que tienen las dimensiones y formas especificadas en el plano. CR3.5.3 Prepara las zonas que van a ser inspeccionadas de acuerdo con los procedimientos establecidos en el método que va a aplicar. CR3.5.4 Compara los resultados obtenidos con las especificaciones establecidas en el plano. CR3.5.5 Utiliza los instrumentos de medición para verificar el cumplimiento de las dimensiones, forma y tolerancias especificadas en el plan de trabajo. CR3.5.6 Verifica las dimensiones y forma de los cordones de soldadura de acuerdo con las especificaciones del plan de trabajo. CR3.5.7 Inspecciona las piezas soldadas para comprobar que no tienen imperfecciones en sus superficies. CR3.5.8 Conserva los equipos e instrumentos de medición, verificación e

	inspección en todo el proceso de trabajo. CR3.5.9 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de medición, inspección y verificación. CR3.5.10 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC3.6: Realizar los tratamientos locales para relajar las tensiones producidas por los procesos de soldadura con oxigás, con o sin metal de aportación, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR3.6.1 Valora el comportamiento del material soldado; y determina el tratamiento que va a aplicar, así como las zonas por tratar y la temperatura que tiene que alcanzar. CR3.6.2 Realiza la relajación de tensiones siguiendo el procedimiento establecido. CR3.6.3 Aplica el tratamiento de manera que las deformaciones que se producen en el conjunto están dentro de las tolerancias dimensionales exigidas. CR3.6.4 Establece la salida de gases en el tratamiento térmico. CR3.6.5 Elige el proceso de inducción, martillado, resistencia, vibración, tratamiento, etc., que requiere el material tratado. CR3.6.6 Utiliza los equipos para control de parámetros adecuados. CR3.6.7 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de tratamiento CR3.6.8 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC3.7: Realizar el mantenimiento básico de los equipos y elementos de soldaduras con oxigás, con o sin metal de aportación, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR3.7.1 Comprueba que los elementos de medida y control del equipo no sufren alteraciones, como dilataciones y deformaciones, ni antes de la ejecución de los trabajos ni durante el proceso. CR3.7.2 Comprueba que los elementos de medida y control del equipo funcionan correctamente y los errores están dentro de las tolerancias. CR3.7.3 Limpia los equipos siempre después de usarlos, a fin de mantener el buen estado de conservación de los mimos. CR3.7.4 Sustituye los elementos desgastados para garantizar el buen funcionamiento de los equipos. CR3.7.5 Verifica y calibra los instrumentos de medición utilizados en el proceso, de acuerdo con los patrones de calibración, para garantizar la fiabilidad de la medida. CR3.7.6 Mantiene las condiciones de seguridad de los equipos según la normativa: toma de tierra del equipo, masa del equipo de soldadura, conexiones eléctricas del equipo y conexiones a redes de gases, etc. CR3.7.7 Realiza el cambio de componentes sustituibles siempre que estos lo requieran, para mantener las características originales. CR3.7.8 Utiliza como recambio los elementos y componentes autorizados para el proceso. CR3.7.9 Verifica las condiciones de seguridad de las redes de gases según las normas aplicables. CR3.7.10 Ejecuta el mantenimiento de primer nivel según instrucciones y requerimientos planteados. CR3.7.11 Realiza el registro de la periodicidad de los controles y revisiones efectuados según el plan de mantenimiento. CR3.7.12 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de mantenimiento.

	CR3.7.13 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC3.8: Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR3.8.1 Identifica los derechos y deberes del empleado y de la empresa, en materia de seguridad e higiene. CR3.8.2 Identifica los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, y los utiliza correctamente. CR3.8.3 Identifica los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo, y toma las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes. CR3.8.4 Asegura que las zonas de trabajo bajo su responsabilidad están en condiciones de limpieza, orden y seguridad. CR3.8.5 Informa con prontitud, a la persona adecuada, las disfunciones y los casos peligrosos observados. CR3.8.6 En casos de emergencia: -Realiza adecuadamente el paro de la maquinaria de la forma y la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos. -Identifica a las personas encargadas de tareas específicas en esos casos. -Aplica las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Equipos de soldadura con oxigás. Oxiacetilénica. Posicionadores de soldadura. Gatos y utillaje de montaje. Herramientas de soldador: galgas, cepillos, piquetas, esmeriladora, etc. Hornos de tratamiento para relajación de tensiones. Equipos de inspección visual. Herramientas manuales. Instrumentos de medición y de verificación. Elevadores y medios de transporte. Equipos de protección individual. Equipos de protección ambiental. <u>Productos y resultados:</u> Piezas y conjuntos unidos por soldaduras con oxigás. <u>Información utilizada o generada:</u> Planos de trabajo. Hojas de instrucciones. Catálogos de materiales y consumibles. Normas de soldadura. Normas de calidad. Procedimientos de tratamiento postsoldeo. Técnicas de soldeo por oxigás. Técnicas de soldeo fuerte y blando. Instrucciones de mantenimiento de equipos y su utilización. Informe de inspección. Normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales. Especificaciones de procedimiento de soldadura con oxigás, con o sin material de aportación. Hojas de incidencias.	

Unidad de Competencia 4: Realizar soldadura con electrodos revestidos.		
Código: UC_267_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC4.1: Elaborar el plan de trabajo de soldadura con electrodos revestidos, de acuerdo con el plano y la documentación técnica y cumpliendo las normas de calidad,	CR4.1.1 Selecciona los equipos en función del tipo de soldadura por realizar. CR4.1.2 Selecciona el electrodo en función del tipo de soldadura y del material de base. CR4.1.3 Selecciona los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor. CR4.1.4 Define las posiciones de soldadura de acuerdo con el tipo de unión que va a realizar. CR4.1.5 Determina los parámetros de soldeo —tales como intensidad de corriente, tensión, polaridad y velocidad de la soldadura—, en función del	

prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	espesor, tipo de material —chapas, perfiles o tubos— y la posición de la soldadura. CR4.1.6 Ordena la secuencia de las operaciones de soldeo, de modo que se optimicen los consumibles y disminuyan las tensiones internas. CR4.1.7 Determina los materiales, consumibles y tiempo necesario, en función del trabajo que se va a realizar, materiales y características de los elementos: chapas, perfiles y tubos. CR4.1.8 Elabora las hojas de procedimientos de soldeo con el detalle correcto de las operaciones y procesos que va a realizar; y refleja: - Tipo de electrodo: básico o de rutilo. - Perfil del cordón de soldadura. - Numeración de los cordones de soldadura. - Parámetros de soldadura para cada cordón y pasada. - Número de pasadas. - Secuencias de soldaduras. - Material base. - Tipo de soldadura. - Dimensiones de los cordones de soldadura. - Precalentamientos y temperatura entre pasadas. - Tratamiento postsoldo.
EC4.2: Preparar los equipos para realizar las operaciones de soldadura con electrodos revestidos, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR4.2.1 Conecta adecuadamente la máquina a la red, verifica la polaridad en caso de que sea de corriente continua y comprueba que la conexión de masa esté firmemente sujeta. CR4.2.2 Verifica la pinza portaelectrodos, la conexión a masa y los cables; y comprueba que carecen de anomalías. CR4.2.3 Regula los parámetros de soldadura en la máquina —tales como intensidad de corriente, tensión, polaridad y velocidad de la soldadura—, en función de los materiales y electrodos que se van a utilizar. CR4.2.4 Comprueba el proceso de soldadura por arco eléctrico antes de la operación, para garantizar la seguridad y el buen funcionamiento de la máquina. CR4.2.5 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR4.2.6 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC4.3: Preparar los consumibles y piezas por unir para realizar la operación de soldadura con electrodos revestidos, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR4.3.1 Prepara los bordes que hay que unir según las características y dimensiones de los materiales por soldar, el consumible que va a emplear y el procedimiento de soldeo. CR4.3.2 Selecciona los consumibles según sus funciones y las características del material de base que va a soldar. CR4.3.3 Somete los electrodos a un precalentamiento en la estufa antes del proceso de soldadura, teniendo en cuenta sus características. CR4.3.4 Conserva y almacena los electrodos en un ambiente apropiado de humedad y temperatura. CR4.3.5 Coloca, en las piezas que va a unir, un material de soporte con mayor espesor para minimizar las deformaciones posteriores. CR4.3.6 Prepara las superficies que va a soldar de acuerdo con las especificaciones técnicas.

	CR4.3.7 Realiza los soportes de los elementos que va a unir de manera que garanticen el posicionamiento correcto y evitan o minimizan deformaciones posteriores. CR4.3.8 Prepara las superficies sobre las que se va a soldar, de acuerdo con las especificaciones técnicas. CR4.3.9 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR4.3.10 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC4.4: Ejecutar las operaciones de soldadura con electrodos revestidos, de acuerdo con las especificaciones y los procedimientos de soldadura (WPS) y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR4.4.1 Tiene en cuenta las especificaciones del material en las temperaturas de precalentamiento, calentamiento y enfriamiento entre las pasadas. CR4.4.2 Realiza la soldadura teniendo en cuenta las características de los materiales que influyen en la misma y los requisitos de calidad establecidos: dimensiones, aspecto superficial, transición con el metal base, deformaciones, etc. CR4.4.3 Suelda según la secuencia especificada y controla que el equipo funciona satisfactoriamente durante el soldeo. CR4.4.4 Realiza la soldadura con electrodo revestido en cualquier posición homologada, garantizando la calidad exigida por las regulaciones (WPS). CR4.4.5 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de soldeo. CR4.4.6 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC4.5: Controlar las soldaduras realizadas con electrodos revestidos, garantizando las especificaciones de calidad y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR4.5.1 Realiza la calibración periódica de los instrumentos de medición para asegurar la precisión de las mediciones. CR4.5.2 Mide las piezas soldadas para comprobar que tienen las dimensiones y formas especificadas en el plano. CR4.5.3 Prepara las zonas que va a inspeccionar de acuerdo con los procedimientos establecidos en el método que va a aplicar. CR4.5.4 Compara los resultados obtenidos con las especificaciones establecidas en el plano. CR4.5.5 Verifica —mediante los instrumentos de medición— que las dimensiones, forma y tolerancias son las especificadas en el plan de trabajo. CR4.5.6 Verifica las dimensiones y forma de los cordones de soldadura de acuerdo con las especificaciones del plan de trabajo. CR4.5.7 Inspecciona las piezas soldadas para comprobar que no tienen imperfecciones en sus superficies. CR4.5.8 Conserva correctamente los equipos e instrumentos de medición, verificación e inspección en todo el proceso de trabajo. CR4.5.9 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de medición, inspección y verificación. CR4.5.10 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC4.6: Realizar los tratamientos locales para relajar las tensiones producidas por los procesos de soldadura con	CR4.6.1 Valora el comportamiento del material soldado y determina el tratamiento que hay que realizar, así como las zonas por tratar y la temperatura que debe alcanzar. CR4.6.2 Realiza la relajación de tensiones siguiendo el procedimiento establecido. CR4.6.3 Las deformaciones que se producen en el conjunto, una vez aplicado

electrodos revestidos, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	el tratamiento, están dentro de las tolerancias dimensionales exigidas. CR4.6.4 Establece la salida de gases en el tratamiento térmico. CR4.6.5 Elige el proceso de inducción, martillado, resistencia, vibración, tratamiento, etc., en función del material que se va a tratar. CR4.6.6 Utiliza los equipos adecuados para control de parámetros. CR4.6.7 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de tratamiento. CR4.6.8 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC4.7: Realizar el mantenimiento básico de los equipos y elementos de soldadura con electrodos revestidos, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR4.7.1 Comprueba que los elementos de medida y control del equipo no sufren alteraciones, tales como dilataciones y deformaciones, ni antes de la ejecución de los trabajos ni durante el proceso. CR4.7.2 Confirma que los elementos de medida y control del equipo funcionan correctamente y los errores están dentro de las tolerancias. CR4.7.3 Limpia los equipos una vez utilizados, a fin de mantener el buen estado de conservación. CR4.7.4 Sustituye los elementos desgastados para garantizar el buen funcionamiento de los equipos. CR4.7.5 Verifica y calibra los instrumentos de medición de acuerdo con los patrones de calibración, para garantizar la fiabilidad de la medida. CR4.7.6 Mantiene las condiciones de seguridad de los equipos (toma de tierra del equipo, masa del equipo de soldadura, conexiones eléctricas del equipo, accesorios eléctricos, conexiones a redes de gases, etc., según la normativa. CR4.7.7 Realiza el cambio de componentes sustituibles siempre que estos lo requieran, y se adapta a las características originales. CR4.7.8 Utiliza como recambio elementos y componentes autorizados para el proceso. CR4.7.9 Verifica las condiciones de seguridad de las redes de gases según las normas aplicables. CR4.7.10 Ejecuta el mantenimiento de primer nivel según instrucciones y requerimientos planteados. CR4.7.11 Efectúa el registro de la periodicidad de los controles y revisiones, conforme al plan de mantenimiento. CR4.7.12 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de mantenimiento. CR4.7.13 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC4.8: Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las	CR4.8.1 Identifica los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene. CR4.8.2 Identifica los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, y los utiliza correctamente. CR4.8.3 Identifica los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo, y toma las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes. CR4.8.4 Garantiza que las zonas de trabajo bajo su responsabilidad están en condiciones de limpieza, orden y seguridad. CR4.8.5 Informa con prontitud, a la persona adecuada, las disfunciones y los

normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	casos peligrosos observados. CR4.8.6 En casos de emergencia: - Realiza adecuadamente el paro de la maquinaria y la evacuación de los edificios, con arreglo a los procedimientos establecidos. - Identifica a las personas encargadas de tareas específicas en esos casos. - Aplica las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.
--	--

Contexto profesional

Medios de producción:

Equipos de soldeo por arco con electrodo revestido. Posicionadores de soldadura. Gatos y utillajes de armado. Herramientas de soldador: galgas, cepillos, piquetas, esmeriladoras, etc. Aparatos de elevación y transporte. Hornos y estufas portátiles. Equipos de inspección visual: linternas, espejos, galgas de contorno, lápiz térmico, etc. Hornos de tratamiento para relajación de tensiones. Herramientas manuales. Instrumentos de medición y de verificación. Equipos de protección individual. Equipos de protección ambiental.

Productos y resultados:

Piezas y conjuntos unidos por soldadura con electrodos revestidos.

Información utilizada o generada:

Planos de fabricación. Hoja de instrucciones. Normas de soldadura. Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. Catálogos de material y consumibles. Instrucciones de mantenimiento de los equipos. Especificaciones del procedimiento de soldeo con electrodo revestido. Normas de calidad. Procedimientos de tratamiento postsoldo.

Unidad de Competencia 5: Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG).

Código: UC_268_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC5.1: Elaborar el plan de trabajo de soldadura con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG), de acuerdo con el plano y la documentación técnica, cumpliendo las normas de calidad y prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR5.1.1 Selecciona los equipos en función del tipo de soldadura que se va a realizar. CR5.1.2 Selecciona los materiales de aportación, tales como electrodo y gas protector, en función del tipo de soldadura y del material de base. CR5.1.3 Determina los parámetros de soldeo —tales como intensidad de corriente, tensión, polaridad y velocidad de la soldadura—, en función del espesor, tipo de material —chapas, perfiles o tubos— y la posición de la soldadura. CR5.1.4 Define las posiciones de soldadura de acuerdo con el tipo de unión que se va a realizar. CR5.1.5 Determina el caudal del gas de protección en función del tipo de material —chapas, perfiles o tubos— y la posición de la soldadura. CR5.1.6 Ordena la secuencia de las operaciones de soldeo, para optimizar los consumibles y disminuir las tensiones internas. CR5.1.7 Determina los materiales, consumibles y tiempo necesario, en función del trabajo que va a realizar y las características de los elementos: chapas, perfiles y tubos. CR5.1.8 Selecciona los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.	

	CR5.1.9 Detalla correctamente —en las hojas de procedimientos de soldeo— las operaciones y los procesos que se van a realizar, reflejando: - El gas protector: argón, helio, una mezcla de ambos. - El caudal del gas protector. - Tipo de electrodo. - Perfil del cordón de soldadura. - Numeración de los cordones de soldadura. - Parámetros de soldadura para cada cordón y pasada. - Número de pasadas. - Secuencias de soldaduras. - Material base. - Tipo de soldadura. - Dimensiones de los cordones de soldadura. - Precalentamientos y temperatura entre pasadas. - Tratamiento postsoldo.
EC5.2: Preparar los equipos para realizar las operaciones de soldadura con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG), cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR5.2.1 Conecta la máquina a la red, verifica la polaridad en caso de que sea de corriente continua y comprueba que la conexión de masa esté firmemente sujeta. CR5.2.2 Comprueba que la pinza portaelectrodos, la conexión a masa y los cables carecen de anomalías. CR5.2.3 Regula, en la máquina, los parámetros de soldadura —tales como intensidad de corriente, tensión, polaridad y velocidad de la soldadura—, en función de: - Los materiales de las piezas: acero, acero inoxidable, aluminio, aleaciones de aluminio y de otros materiales. - El gas inerte que va a utilizar: argón, helio o una mezcla de ambos. - Los electrodos que utilizará. CR5.2.4 Revisa el proceso de soldadura con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG) antes de la operación, para garantizar la seguridad y el buen funcionamiento de la máquina. CR5.2.5 Instala —en el soldeo con corriente alterna— el generador de alta frecuencia o el generador de impulsos, para resolver el problema que presenta el cebado y la estabilidad del arco. CR5.2.6 Elige el portaelectrodos en función de la técnica utilizable. CR5.2.7 Prepara la punta del electrodo y la distancia, en función del material base y su espesor. CR5.2.8 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR5.2.9 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC5.3: Preparar los consumibles y piezas por unir para realizar la operación de soldadura con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG),	CR5.3.1 Prepara los bordes que hay que unir según las características y dimensiones de los materiales que va a soldar, el consumible que va a emplear y el procedimiento de soldeo. CR5.3.2 Selecciona el material de aportación de modo que tenga básicamente una composición química similar a la del material de base. CR5.3.3 Coloca, en las piezas que va a unir, un material de soporte con mayor espesor para minimizar las deformaciones posteriores. CR5.3.4 Selecciona los consumibles según sus funciones y las características

laborales las normas de prevención de riesgos profesionales y medioambientales en vigor.	del material de base por soldar. CR5.3.5 Comprueba que el acabado o forma del extremo del electrodo no consumible evita el riesgo de la inestabilidad del arco eléctrico. CR5.3.6 Posiciona correctamente los soportes de los elementos que va a unir, de manera que evitan o minimizan deformaciones posteriores. CR5.3.7 Prepara la cara de la unión opuesta a la que se suelda, para garantizar la estanqueidad del gas de protección del cordón de raíz. CR5.3.8 Conserva y almacena los electrodos en un ambiente apropiado de humedad y temperatura. CR5.3.9 Selecciona los electrodos según sus funciones y las características del material de base. CR5.3.10 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR5.3.11 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC5.4: Ejecutar las operaciones de soldadura con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG), de acuerdo con las especificaciones y los procedimientos de soldadura (WPS), cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR5.4.1 Realiza la soldadura con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG) teniendo en cuenta las características de los materiales que influyen en la soldadura y su cumplimiento con los requisitos de calidad establecidos: dimensiones, aspecto superficial, transición con el metal base, deformaciones, etc. CR5.4.2 Aplica las temperaturas de precalentamiento, poscalentamiento y entre pasadas a los materiales según las especificaciones dadas. CR5.4.3 Verifica la superficie adyacente al cordón de soldadura para comprobar que no presenta imperfecciones superficiales. CR5.4.4 Realiza la soldadura con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG) en cualquier posición homologada, con la calidad exigida por las regulaciones (WPS). CR5.4.5 Garantiza que la secuencia de soldeo es la especificada, y controla que el equipo funciona satisfactoriamente durante el soldeo. CR5.4.6 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de soldeo. CR5.4.7 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC5.5: Controlar las soldaduras TIC realizadas, garantizando las especificaciones de calidad y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR5.5.1 Realiza la calibración periódica de los instrumentos de medición para asegurar la precisión de las mediciones. CR5.5.2 Mide las piezas soldadas para comprobar que tienen las dimensiones y formas especificadas en el plano. CR5.5.3 Prepara las zonas para inspección de acuerdo con los procedimientos establecidos en el método que va a aplicar. CR5.5.4 Compara los resultados obtenidos con las especificaciones establecidas en el plano. CR5.5.5 Verifica —con los instrumentos de medición— que las dimensiones, forma y tolerancias son las especificadas en el plan de trabajo. CR5.5.6 Verifica las dimensiones y forma de los cordones de soldadura, de acuerdo con las especificaciones del plan de trabajo. CR5.5.7 Inspecciona las piezas soldadas para comprobar que no tienen imperfecciones en sus superficies. CR5.5.8 Conserva correctamente los equipos e instrumentos de medición, verificación e inspección en todo el proceso de trabajo.

	CR5.5.9 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de medición, inspección y verificación. CR5.5.10 Utiliza Los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC5.6: Realizar los tratamientos locales para relajar las tensiones producidas por los procesos de soldadura TIC, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR5.6.1 Determina el tratamiento que hay que realizar, así como las zonas que va a tratar y la temperatura que alcanzará, mediante la valoración del comportamiento del material soldado. CR5.6.2 Realiza la relajación de tensiones siguiendo el procedimiento establecido. CR5.6.3 Se asegura de que las deformaciones producidas en el conjunto, una vez aplicado el tratamiento, están dentro de las tolerancias dimensionales exigidas. CR5.6.4 Establece la salida de gases en caso de tratamiento térmico. CR5.6.5 Elige el proceso de inducción, martillado, resistencia, vibración, tratamiento, etc., en función del material que va a tratar. CR5.6.6 Comprueba que los equipos para control de parámetros son los adecuados CR5.6.7 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de tratamiento. CR5.6.8 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC5.7: Realizar el mantenimiento básico de los equipos y elementos de soldadura TIC, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR5.7.1 Comprueba que los elementos de medida y control del equipo no sufren alteraciones, como dilataciones y deformaciones, antes de la ejecución de los trabajos y durante el proceso. CR5.7.2 Comprueba que los elementos de medida y control del equipo funcionan correctamente y los errores están dentro de las tolerancias. CR5.7.3 Limpia los equipos una vez utilizados, a fin de mantener el buen estado de conservación de los mismos. CR5.7.4 Sustituye los elementos desgastados para garantizar el buen funcionamiento de los equipos. CR5.7.5 Verifica y calibra los instrumentos de medición de acuerdo con los patrones de calibración para garantizar la fiabilidad de la medida. CR5.7.6 Mantiene, según normativa, las condiciones de seguridad de los equipos: toma de tierra del equipo, masa del equipo de soldadura, conexiones eléctricas del equipo, accesorios eléctricos, conexiones a redes de gases y sistemas de refrigeración de la antorcha, etc. CR5.7.7 Realiza el cambio de componentes sustituibles, siempre que estos lo requieran, a fin de mantener las características originales. CR5.7.8 Utiliza como recambio elementos y componentes autorizados para el proceso. CR5.7.9 Verifica las condiciones de seguridad de las redes de gases según las normas aplicables. CR5.7.10 Ejecuta el mantenimiento de primer nivel, según instrucciones y requerimientos planteados. CR5.7.11 Efectúa el registro de la periodicidad de los controles y revisiones conforme con el plan de mantenimiento. CR5.7.12 Aplica las medidas de seguridad, durante todo el proceso de mantenimiento.

	CR5.7.13 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC5.8: Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR5.8.1 Identifica los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene. CR5.8.2 Identifica los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, y los utiliza correctamente. CR5.8.3 Identifica los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo, y toma las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes. CR5.8.4 Verifica que las zonas de trabajo bajo su responsabilidad están en condiciones de limpieza, orden y seguridad. CR5.8.5 Informa con prontitud, a la persona adecuada, las disfunciones y los casos peligrosos observados. CR5.8.6 En casos de emergencia: - Realiza adecuadamente el paro de la maquinaria y la evacuación de los edificios, con arreglo a los procedimientos establecidos. - Identifica a las personas encargadas de tareas específicas en esos casos. - Aplica las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Equipos de soldeo con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG). Posicionadores de soldadura. Antorcha. Gatos y utillajes de montaje. Herramientas de soldador: galgas, cepillos, piquetas, esmeriladoras, etc. Equipos de protección individual. Aparatos de elevación y transporte. Hornos y estufas portátiles. Equipos de inspección visual: linternas, espejos, galgas de contorno, lápiz térmico, etc. Hornos de tratamiento para relajación de tensiones. Herramientas manuales. Instrumentos de medición y de verificación. Equipamientos de protección ambiental.	
<u>Productos y resultados:</u> Piezas y conjuntos unidos por soldadura con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG).	
<u>Información utilizada o generada:</u> Planos de fabricación. Normas de soldadura. Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. Catálogos de material y consumibles. Instrucciones de mantenimiento de los equipos. Especificaciones del procedimiento de soldeo con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG).	

Unidad de Competencia 6: Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG/MAG)		
Código: UC_269_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC6.1: Elaborar el plan de trabajo de soldadura con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG/MAG), de	CR6.1.1 Selecciona los equipos en función del tipo de soldadura que va a realizar. CR6.1.2 Selecciona los materiales de aportación —como electrodo y gas protector— en función del tipo de soldadura y del material de base. CR6.1.3 Determina los parámetros de soldeo —tales como intensidad de corriente, tensión, polaridad y velocidad de la soldadura—, en función del	

acuerdo con el plano y la documentación técnica, y cumpliendo las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	espesor, tipo de material —chapas, perfiles o tubos— y la posición de la soldadura. CR6.1.4 Define las posiciones de soldadura de acuerdo con el tipo de unión que va a realizar. CR6.1.5 Determina el caudal del gas de protección en función del tipo de material —chapas, perfiles o tubos— y la posición de la soldadura. CR6.1.6 Ordena la secuencia de las operaciones de soldeo de modo que se optimicen los consumibles y disminuyan las tensiones internas. CR6.1.7 Determina los materiales, consumibles y tiempo necesario en función del trabajo que va a realizar y las características de los elementos: chapas, perfiles y tubos. CR6.1.8 Selecciona los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor. CR6.1.9 Detalla correctamente —en las hojas de procedimientos de soldeo— las operaciones y los procesos que va a realizar, reflejando: - El gas protector. - El caudal del gas protector. - Tipo de electrodo. - Perfil del cordón de soldadura. - Numeración de los cordones de soldadura. - Parámetros de soldadura para cada cordón y pasada. - Número de pasadas. - Secuencias de soldaduras. - Material base. - Tipo de soldadura. - Dimensiones de los cordones de soldadura. - Precalentamientos y temperatura entre pasadas. - Tratamiento postsoldo.
EC6.2: Preparar los equipos para realizar las operaciones de soldadura con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG/MAG), cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR6.2.1 Conecta adecuadamente la máquina a la red, verifica la polaridad en caso de que sea de corriente continua y comprueba que la conexión de masa está firmemente sujeta. CR6.2.2 Verifica la pistola, la conexión a masa y los cables; y comprueba que carecen de anomalías. CR6.2.3 Comprueba los elementos de los equipos —las funciones de los motores de empuje y de arrastre de la unidad de alimentación del alambre, así como el diámetro del tambor— para su correcto funcionamiento y adecuación a la operación de soldadura. CR6.2.4 Regula los parámetros de soldadura —tales como intensidad de la corriente, tensión del arco, polaridad, velocidad de la soldadura, caudal del gas en la máquina—, en función de: - Los materiales de las piezas: acero, acero inoxidable, aluminio, aleaciones de aluminio y de otros materiales. - El gas inerte o el gas activo que se va a utilizar. - Los electrodos —hilo continuo— que se van a utilizar. CR6.2.5 Indica el modo de transferencia del cordón continuo o intermitente por cortocircuito en el proceso de soldadura. CR6.2.6 Comprueba, antes de la operación el proceso de soldadura con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG/MAG), para garantizar la

	seguridad y el buen funcionamiento de la máquina. CR6.2.7 Comprueba la boquilla de la antorcha para evitar obstrucciones en el proceso. CR6.2.8 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR6.2.9 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC6.3: Preparar los consumibles y piezas por unir para realizar la operación de soldadura con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG/MAG), cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR6.3.1 Prepara los bordes que va a unir según las características y dimensiones de los materiales por soldar, el consumible que va a emplear y el procedimiento de soldeo. CR6.3.2 Selecciona el material de aportación de modo que tenga una composición química similar a la del material de base. CR6.3.3 Coloca, en las piezas a unir, un material de soporte con mayor espesor para minimizar las deformaciones posteriores. CR6.3.4 Posiciona correctamente los soportes de los elementos que va a unir, de manera que evitan o minimizan las deformaciones posteriores. CR6.3.5 Conserva y almacena los electrodos en un ambiente apropiado de humedad y temperatura. CR6.3.6 Selecciona los electrodos según sus funciones y las características del material de base. CR6.3.7 Prepara la cara de la unión opuesta a la que se va a soldar para garantizar la estanqueidad del gas de protección del cordón de raíz. CR6.3.8 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR6.3.9 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC6.4: Ejecutar las operaciones de soldadura con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG/MAG), de acuerdo con las especificaciones y los procedimientos de soldadura (WPS), cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR6.4.1 Realiza la soldadura con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG/MAG), teniendo en cuenta las características de los materiales que influyen en la misma y los requisitos de calidad establecidos respecto a: dimensiones, aspecto superficial, transición con el metal base, deformaciones, etc. CR6.4.2 Selecciona el diámetro del hilo-electrodo, la composición química y el caudal del gas activo o inerte utilizado en función de las características de los materiales; y garantiza la calidad de la unión: dimensiones, acabo superficial, deformaciones. CR6.4.3 Selecciona la altura, el ángulo de la boquilla y la velocidad de alimentación del hilo, en función de los procesos; y garantiza que las dimensiones y forma del cordón de soldadura son las especificadas en el plan de trabajo. CR6.4.4 Aplica las temperaturas de precalentamiento, postcalentamiento y entre pasadas, en función de los materiales y de acuerdo con las especificaciones técnicas. CR6.4.5 Realiza la soldadura con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG/MAG), en cualquier posición homologada, garantizando la calidad exigida por las regulaciones (WPS). CR6.4.6 Sigue la secuencia de soldeo especificada, y controla que el equipo funciona satisfactoriamente durante el soldeo. CR6.4.7 Selecciona la modalidad de transferencia —arco <i>spray</i>, arco pulsado,

	arco globular o arco corto o cortocircuito— según el procedimiento de soldeo. CR6.4.8 Realiza la soldadura teniendo en cuenta las características de los materiales y los requisitos de calidad establecidos: dimensiones, aspecto superficial, transición con el metal base, deformaciones, etc. CR6.4.9 Verifica la superficie adyacente al cordón de soldadura para comprobar que no presenta imperfecciones superficiales. CR6.4.10 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de soldeo. CR6.4.11 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC6.5: Controlar las soldaduras MIG/MAG realizadas, garantizando las especificaciones de calidad y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR6.5.1 Realiza la calibración periódica de los instrumentos de medición para asegurar la precisión de las mediciones. CR6.5.2 Mide las piezas soldadas para comprobar que tienen las dimensiones y formas especificadas en el plano. CR6.5.3 Prepara las zonas que va a inspeccionar de acuerdo con los procedimientos establecidos en el método que va a aplicar. CR6.5.4 Compara los resultados obtenidos, con las especificaciones establecidas en el plano. CR6.5.5 Verifica —mediante los instrumentos de medición adecuados— las dimensiones, forma y tolerancias especificadas en el plan de trabajo. CR6.5.6 Verifica las dimensiones y forma de los cordones de soldadura, de acuerdo con las especificaciones del plan de trabajo. CR6.5.7 Inspecciona las piezas soldadas para comprobar que no tienen imperfecciones en sus superficies. CR6.5.8 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de medición, inspección y verificación. CR6.5.9 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC6.6: Realizar los tratamientos locales para relajar las tensiones producidas por los procesos de soldadura MIG/MAG, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR6.6.1 Valora el comportamiento del material soldado, determina el tratamiento que va a realizar, así como las zonas que va a tratar y la temperatura que debe alcanzar. CR6.6.2 Realiza la relajación de tensiones siguiendo el procedimiento establecido. CR6.6.3 Comprueba que las deformaciones producidas en el conjunto, una vez aplicado el tratamiento, están dentro de las tolerancias dimensionales exigidas. CR6.6.4 Establece la salida de gases en caso de tratamiento térmico. CR6.6.5 Elige el proceso de inducción, martillado, resistencia, vibración, tratamiento, etc., en función del material que va a tratar. CR6.6.6 Utiliza adecuadamente los equipos para control de parámetros. CR6.6.7 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de tratamiento. CR6.6.8 Utiliza Los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC6.7: Realizar el mantenimiento básico de los equipos y elementos de	CR6.7.1 Comprueba que los elementos de medida y control del equipo no sufren alteraciones —como dilataciones y deformaciones—, ni antes de la ejecución de los trabajos ni durante el proceso. CR6.7.2 Comprueba que los elementos de medida y control del equipo

soldadura MIG/MAG, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	funcionan correctamente y los errores están dentro de las tolerancias. CR6.7.3 Limpia los equipos siempre, una vez utilizados, a fin de mantener su buen estado de conservación. CR6.7.4 Sustituye los elementos desgastados para garantizar el buen funcionamiento de los equipos. CR6.7.5 Verifica y calibra los instrumentos de medición utilizados en el proceso, de acuerdo con los patrones de calibración, garantizando la fiabilidad de la medida. CR6.7.6 Verifica y mantiene las condiciones de seguridad de los equipos e instalaciones —toma de tierra del equipo, masa del equipo de soldadura, conexiones eléctricas del equipo, accesorios eléctricos, conexiones a redes de gases, sistemas de refrigeración de la antorcha y tambor de alimentación, etc.—, según la normativa de seguridad. CR6.7.7 Cambia y sustituye los componentes, siempre que estos lo requieran, conforme con las características originales. CR6.7.8 Utiliza como recambio los elementos y componentes autorizados para el proceso. CR6.7.9 Cumple con las condiciones de seguridad de las redes de gases según las normas aplicables. CR6.7.10 Ejecuta el mantenimiento de primer nivel según las instrucciones y los requerimientos planteados. CR6.7.11 Realiza el registro de la periodicidad de los controles y revisiones, efectuados conforme con el plan de mantenimiento. CR6.7.12 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de mantenimiento. CR6.7.13 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC6.8: Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR6.8.1 Identifica los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene. CR6.8.2 Identifica los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, y los utiliza correctamente. CR6.8.3 Identifica los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo, y toma las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes. CR6.8.4 Garantiza que las zonas de trabajo bajo su responsabilidad están en condiciones de limpieza, orden y seguridad. CR6.8.5 Informa con prontitud, a la persona adecuada, las disfunciones y los casos peligrosos observados. CR6.8.6 En casos de emergencia: - Realiza adecuadamente el paro de la maquinaria y la evacuación de los edificios, con arreglo a los procedimientos establecidos. - Identifica a las personas encargadas de tareas específicas en esos casos. - Aplica las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u>	
Equipos de soldeo con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG/MAG). Posicionadores	

de soldadura. Antorcha. Gatos y utillajes de montaje. Herramientas de soldador: galgas, cepillos, piquetas, esmeriladoras, etc. Equipos de protección individual. Aparatos de elevación y transporte. Hornos y estufas portátiles. Equipos de inspección visual: linternas, espejos, galgas de contorno, lápiz térmico, etc. Hornos de tratamiento para relajación de tensiones. Herramientas manuales. Instrumentos de medición y de verificación. Equipamientos de protección ambiental.

Productos y resultados:

Piezas y conjuntos unidos por soldadura con arco bajo gas protector con electrodo consumible.

Información utilizada o generada:

Planos de fabricación. Normas de soldadura. Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. Catálogos de material y consumibles. Instrucciones de mantenimiento de los equipos.

Unidad de Competencia 7: Control de calidad en construcciones metálicas.		
Código: UC_270_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC7.1: Realizar los controles de recepción de los materiales, componentes y consumibles, aplicando los procedimientos establecidos y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR7.1.1 Realiza la recepción de un material base, componente o consumible teniendo en cuenta las especificaciones recibidas. CR7.1.2 Rechaza los materiales y componentes dañados o que no cumplen con las especificaciones de pedido; comunica el hecho al proveedor o proveedora y a la persona responsable de compras, y actúa según especificaciones. CR7.1.3 Comprueba que los materiales base y de aportación responden a la forma, cantidad y calidad con el pedido realizado, y están en correcto estado. CR7.1.4 Realiza el control y registro de los materiales y productos mediante fichas de control o sistemas informatizados. CR7.1.5 Verifica la trazabilidad de los materiales y componentes. CR7.1.6 Controla y supervisa los materiales rechazados, y permite clasificarlos y estibarlos según el grado de rechazo. CR7.1.7 Efectúa la descarga, manejo y estiba de los materiales en el lugar y con los medios adecuados; y los clasifica según su uso y de modo que no sufran deterioro. CR7.1.8 Aplica las normas de seguridad durante los trabajos de recepción.	
EC7.2: Verificar que los elementos en curso de fabricación o reparación cumplen las condiciones de dimensión, forma y posición especificadas en la hoja de proceso.	CR7.2.1 Comprueba que el elemento o subconjunto tiene las dimensiones, formas y aspectos especificados; y realiza las medidas correspondientes. CR7.2.2 Obtiene las medidas con la precisión requerida, y utiliza los instrumentos de comprobación adecuadamente. CR7.2.3 Garantiza la trazabilidad de los materiales y componentes. CR7.2.4 Realiza las mediciones de acuerdo con las cotas según lo prescrito en los planos u hojas de verificación aplicables.	
EC7.3: Identificar la causa de no conformidad en elementos o lotes, y tomar acciones correctivas siguiendo los procedimientos	CR7.3.1 Aplica los aparatos de medida y comprobación para detectar anomalías existentes en elementos y subconjuntos que provocan la no conformidad. CR7.3.2 Aplica los criterios de aceptación o rechazo según especificaciones técnicas. CR7.3.3 Repara o recupera los productos no conformes, aplicando las acciones correctivas establecidas.	

establecidos.	
EC7.4: Realizar los ensayos de fugas —estanqueidad y/o presión— en recipientes y tuberías, aplicando los procedimientos establecidos y la normativa específica.	CR7.4.1 Comprueba que el equipamiento para las pruebas de fugas contiene los elementos de medida y los accesorios requeridos. CR7.4.2 Ejecuta el ensayo de fugas según el procedimiento establecido. CR7.4.3 Realiza el ensayo de fugas cumpliendo las normas de seguridad establecidas. CR7.4.4 Realiza la preparación de equipos y recipientes a comprobar, así como la ejecución del ensayo de fugas según el procedimiento establecido. CR7.4.5 La preparación implica la colocación de medios auxiliares de soporte, de elementos de medida y seguridad precisos.
EC7.5: Realizar los ensayos de inspección en uniones soldadas por medio de líquidos penetrantes, aplicando los procedimientos establecidos.	CR7.5.1 Selecciona el líquido penetrante y el método de observación de acuerdo con la inspección que va a realizar. CR7.5.2 Prepara la zona a inspeccionar de acuerdo con el procedimiento establecido y las especificaciones recibidas. CR7.5.3 Interpreta las indicaciones obtenidas como resultado del ensayo, conforme con los criterios establecidos. CR7.5.4 Realiza la limpieza final de la superficie inspeccionada siempre que termina el ensayo. CR7.5.5 Utiliza el equipo de protección personal durante la realización del ensayo, previniendo los posibles riesgos para la salud. CR7.5.6 Cumple con los requisitos de seguridad durante la realización del ensayo. CR7.5.7 Controla el tiempo de permanencia de los líquidos según lo establecido.
EC7.6: Realizar los ensayos de inspección en uniones soldadas por medio de partículas magnéticas, aplicando los procedimientos establecidos.	CR7.6.1 Aplica el método adecuado para la pieza o la unión que va a inspeccionar. CR7.6.2 Prepara la zona para inspección de acuerdo con el procedimiento establecido y las especificaciones recibidas. CR7.6.3 Interpreta las indicaciones obtenidas conforme con los criterios establecidos. CR7.6.4 Verifica que la unión soldada que va a inspeccionar está libre de grasas y suciedad. CR7.6.5 Realiza la limpieza final de la superficie inspeccionada una vez terminado el ensayo. CR7.6.6 Contempla los requisitos de seguridad en la realización del ensayo.
EC7.7: Realizar los ensayos de inspección en uniones soldadas, utilizando métodos de ultrasonido y aplicando los procedimientos establecidos.	CR7.7.1 Aplica el método más adecuado para la pieza o unión que quiere inspeccionar. CR7.7.2 Prepara la zona que va a inspeccionar de acuerdo con el procedimiento aplicable y especificaciones recibidas. CR7.7.3 Realiza la inspección según el procedimiento aplicable. CR7.7.4 Interpreta las indicaciones obtenidas como resultado de los ensayos, conforme con los criterios establecidos. CR7.7.5 Ajusta y calibra el equipo con los patrones adecuados. CR7.7.6 Realiza la limpieza final de la superficie inspeccionada una vez que ha finalizado el ensayo. CR7.7.7 Contempla los requisitos de seguridad en la realización del ensayo.
EC7.8: Realizar los ensayos de inspección	CR7.8.1 Garantiza que las radiaciones no afecten a ninguna persona del área más cercana, tomando las medidas de seguridad adecuadas.

en uniones soldadas, utilizando métodos de radiología industrial y aplicando procedimientos establecidos.	CR7.8.2 Realiza el ensayo en cámara blindada, y comprueba que el taller tiene protecciones contra radiaciones. CR7.8.3 Realiza el ensayo con equipo portátil, únicamente en el momento en que no haya personal. CR7.8.4 Observa todas las medidas de seguridad personal establecidas contra radiaciones. CR7.8.5 Identifica el defecto encontrado y lo compara con el álbum radiográfico. CR7.8.6 Prepara la zona que va a inspeccionar de acuerdo con el procedimiento aplicable y especificaciones recibidas. CR7.8.7 Aplica el método más adecuado a la pieza o unión que quiere inspeccionar.
EC7.9: Calibrar periódicamente los equipos de medición y ensayos de su competencia, según el manual de calibración y procedimientos escritos establecidos.	CR7.9.1 Calibra periódicamente los equipos para obtener los valores con la fiabilidad requerida. CR7.9.2 Selecciona el patrón en función de los defectos que tiene que detectar. CR7.9.3 Realiza el mantenimiento de los equipos según el manual de uso o instrucciones.
EC7.10: Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR7.10.1 Identifica los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene. CR7.10.2 Identifica los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, y los utiliza correctamente. CR7.10.3 Identifica los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo, y toma las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes. CR7.10.4 Garantiza que las zonas de trabajo bajo su responsabilidad están en condiciones de limpieza, orden y seguridad. CR7.10.5 Informa con prontitud, a la persona adecuada, las disfunciones y casos peligrosos observados. CR7.10.6 En casos de emergencia: - Realiza adecuadamente el paro de la maquinaria y la evacuación de los edificios, con arreglo a los procedimientos establecidos. - Identifica a las personas encargadas de tareas específicas en esos casos. - Aplica las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Plantillas de forma. Nivel. Galgas. Plomada. Falsa escuadra. Goniómetro. Metro. Pie de rey. Micrómetro. Patrones. Mármol. Comparador. Taquímetro. Máquina de coordenadas tridimensionales. Reglas. Cintas. Lupa. Lupa con retícula. Pirómetro. Lápiz medidor de temperaturas. Endoscopio. Túnel de agua. Equipo hidráulico. Imanes. Productos para ensayos con líquidos penetrantes y equipos e instalaciones. Equipos de ultrasonido. Equipos de partículas magnéticas. Equipos de radiología industrial. Soportes informáticos y estadísticos. Tiza de marcar. Placas radiográficas. Líquidos penetrantes. Partículas para ensayos de partículas magnéticas. <u>Productos y resultados:</u>	

Informes escritos de resultados de verificaciones y ensayos. Materiales y elementos recibidos y clasificados. Equipos de medida y ensayo calibrados. Radiografías para su valoración. Certificados de control de procesos.

Información utilizada o generada:

Procedimientos escritos de recepción, de inspecciones y ensayos. Catálogos de equipos de ensayo. Álbum de resultados tipo de ensayos. Normas. Procedimientos de tratamientos de no conformidades y acciones correctivas. Información de mantenimiento de la calibración de equipos de medida y ensayos. Planos y hojas de inspección. Procedimientos y pautas de control. Especificaciones y planos del producto. Informe del estado del material base y del consumible. Informe de resultados de verificaciones y ensayos. Parte de trabajo. Hoja de incidencia.

Unidad de Competencia 8: Montaje e Instalación de elementos y estructuras de construcciones metálicas.

Código: UC_271_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC8.1: Elaborar un plan de trabajo de montaje de estructuras de construcciones metálicas, de acuerdo con la documentación técnica, y cumpliendo las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR8.1.1. Elabora el croquis de montaje de acuerdo con el plano de fabricación. CR8.1.2. Define la secuencia de montaje a partir del plano, optimizando el tiempo y los costes. CR8.1.3. Elabora la lista de materiales, consumibles, equipos y herramientas a partir del plano de fabricación. CR8.1.4. Introduce los cambios necesarios para mejorar la realización del montaje. CR8.1.5 Define en la reparación de las estructuras: - La zona que debe ser reparada y/o sustituida. - Las medidas y espesores de la zona que debe ser reparada y/o sustituida. - Los elementos necesarios. - Los materiales necesarios. - Las medidas y espesores de los materiales.	
EC8.2: Preparar los equipos, herramientas, medios auxiliares, instrumentos y equipos de protección individual para el montaje de construcciones metálicas, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR8.2.1 Prepara los equipos, herramientas, medios auxiliares y los instrumentos de acuerdo con el montaje por realizar. CR8.2.2 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR8.2.3 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor. CR8.2.4 Verifica los equipos, las herramientas, los medios auxiliares y los instrumentos; y garantiza su correcto funcionamiento, su estado de conservación y su seguridad.	
EC8.3: Preparar el área de trabajo,	CR8.3.1 Inspecciona el área de trabajo, elimina cualquier anomalía y garantiza la seguridad.	

cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR8.3.2 Monta los andamios y plataformas, optimiza el trabajo, y garantiza la realización del mismo en las condiciones de seguridad establecidas. CR8.3.3 Posiciona los elementos de elevación —como grúas, gatos hidráulicos, tensores, etc.—, de modo que garanticen la estabilidad y seguridad en el trabajo. CR8.3.4 Delimita el área de trabajo con la colocación de vallas y señalizaciones, con el fin de evitar accidentes de trabajo. CR8.3.5 Monta la estructura de la plataforma, teniendo en cuenta el espacio suficiente para soportar —en condiciones de seguridad— todos los esfuerzos y las maniobras que se van a realizar. CR8.3.6 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR8.3.7 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC8.4: Montar los elementos de estructuras de construcciones metálicas, a partir de un plan de trabajo, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR8.4.1 Posiciona los elementos para la unión en función de las dimensiones y las tolerancias admisibles especificadas en el plan de trabajo. CR8.4.2 Prepara y monta, de acuerdo con las especificaciones del plan de trabajo; y comprueba que las marcas cumplen las condiciones establecidas. CR8.4.3 Coloca adecuadamente los elementos auxiliares de montaje, para evitar defectos y deformaciones en soldaduras. CR8.4.4 Realiza los puntos de soldadura, remaches, tornillos, pernos, en el lugar adecuado; y garantiza las condiciones de seguridad adecuadas. CR8.4.5 Maneja los medios auxiliares de montaje —como grúas, gatos hidráulicos, tensores, etc.— sin interferencia, cumpliendo las normas de prevención de riesgos profesionales y medioambientales en vigor. CR8.4.6 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de montaje. CR8.4.7 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC8.5: Realizar el tratamiento de protección superficial aplicable a las construcciones metálicas, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR8.5.1 Prepara adecuadamente la superficie para el tratamiento que se va a aplicar. CR8.5.2 Aplica el tratamiento en las condiciones ambientales de temperatura y humedad adecuadas y de acuerdo con las especificaciones del fabricante. CR8.5.3 Garantiza que las capas de protección aplicadas tienen el espesor adecuado y conforme con las indicadas en el plan de trabajo. CR8.5.4 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de tratamiento. CR8.5.5 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC8.6: Realizar el mantenimiento de primer nivel en equipos auxiliares de fabricación y montaje, según plan de mantenimiento y cumpliendo las normas de prevención	CR8.6.1 Subsana o repara, de emergencia, las anomalías de funcionamiento de equipos y máquinas detectadas, manteniendo el rendimiento de funcionamiento y la seguridad requerida conforme al plan de mantenimiento. CR8.6.2 Sustituye los componentes de fácil acceso dentro del margen establecido e incorpora las características del sustituido, observando las normas de seguridad. CR8.6.3 Realiza el control de los <i>stocks</i> mínimos de elementos de repuesto, así como del estado de conservación.

de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR8.6.4 Realiza la sustitución de componentes mecánicos o eléctricos siempre en condiciones de aislamiento eléctrico de la red. CR8.6.5 Cambia los componentes sustituibles siempre que estos lo requieran, adaptándose a las características originales. CR8.6.6 Utiliza como recambio, elementos y componentes autorizados para el proceso. CR8.6.7 Ejecuta el mantenimiento de primer nivel según instrucciones y requerimientos planteados. CR8.6.8 Registra la periodicidad de los controles y revisiones, efectuados conforme al plan de mantenimiento. CR8.6.9 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de mantenimiento. CR8.6.10 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC8.7: Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR8.7.1 Identifica los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene. CR8.7.2 Identifica los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, y los utiliza correctamente. CR8.7.3 Identifica los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo, y toma las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes. CR8.7.4 Garantiza que las zonas de trabajo bajo su responsabilidad están en condiciones de limpieza, orden y seguridad. CR8.7.5 Informa con prontitud, a la persona adecuada, las disfunciones y casos peligrosos observados. CR8.7.6 En casos de emergencia: - Realiza adecuadamente el paro de la maquinaria y la evacuación de los edificios, con arreglo a los procedimientos establecidos. - Identifica a las personas encargadas de tareas específicas en esos casos. - Aplica las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Instrumentos de medición y de verificación. Herramientas de montaje e instalación. Sistemas de fijación. Equipos de soldadura. Medios de elevación y transporte. Compresor de aire. Taladradora. Rebarbadora. Equipos de oxicorte y corte con plasma-láser. Equipos de protección individual. Equipamientos de protección ambiental. <u>Productos y resultados:</u> Estructuras soldadas. Estructuras montadas. Estructuras revestidas. <u>Información utilizada o generada:</u> Planos, diseños, croquis y especificaciones técnicas. Listas de materiales. Secuencias de montaje. Manuales de máquinas. Procedimientos. Normas de calidad. Instrucciones de mantenimiento de equipos. Técnicas de corte por oxigás, plasma y láser. Técnicas de corte mecánico. Normas de Prevención de riesgos laborales y medioambientales.	

Unidad de Competencia 9: Prevenir los riesgos laborales y proteger el medioambiente en los procesos industriales de fabricación, instalación y mantenimiento.
--

Código: UC_262_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC9.1: Aplicar medidas de prevención de riesgos profesionales por causas relacionadas con las instalaciones de trabajo.	CR9.1.1 Interpreta las disposiciones legales vigentes en materia de seguridad e higiene en el trabajo. CR9.1.2 Reconoce los diversos tipos de señalizaciones de riesgos, atendiendo a los colores y símbolos utilizados. CR9.1.3 Mantiene permanentemente limpio el suelo de las instalaciones, evitando su estado resbaladizo por sustancias grasas, aguas estancadas, etc. CR9.1.4 Comprueba la calidad del aire de las instalaciones y determina las concentraciones admisibles de gases peligrosos y la proporción mínima de oxígeno. CR9.1.5 Verifica los circuitos de aireación o de ventilación primaria y secundaria, teniendo en cuenta las limitaciones que tiene esta última y los riesgos que originaría su interrupción. CR9.1.6 Detecta los orígenes de polución sonora para su corrección, con la utilización de tabiques aislantes acústicos y máquinas diseñadas para disminuir vibraciones y ruidos CR9.1.7 Utiliza protectores acústicos que permitan la filtración de sonidos, evitando el uso de tapones. CR9.1.8 Comprueba las condiciones adecuadas de temperatura y humedad en las instalaciones CR9.1.9 Comprueba las condiciones adecuadas de luminosidad en las instalaciones, procurando el uso de la luz natural	
EC9.2: Aplicar las medidas de prevención y extinción de incendios, a partir de la causa originaria de los mismos.	CR9.2.1 Identifica los distintos tipos de incendios en función de su origen. CR9.2.2 Utiliza los distintos equipos contra incendios, empleando rigurosamente el adecuado según la causa del incendio. CR9.2.3 Manipula y almacena los productos y materiales inflamables, evitando la cercanía de equipos con llama desnuda y chispas eléctricas, así como una deficiente ventilación y temperatura elevada en el almacén. CR9.2.4 Realiza supuestos prácticos de extinción de incendios y evacuación de personal de las instalaciones, señalando los medios y métodos a utilizar en cada caso.	
EC9.3: Aplicar las medidas de prevención de los riesgos profesionales ocasionados por la deficiente utilización, instalación o mantenimiento de los equipos y de las herramientas.	CR9.3.1 Comprueba la adecuada instalación de las máquinas y de los equipos, esencialmente aquellos con elementos en movimiento que siempre deben estar protegidos. CR9.3.2 Realiza los procesos de mantenimiento periódicos de las máquinas y de los equipos, fundamentalmente en aquellos elementos relacionados con la seguridad. CR9.3.3 Comprueba permanentemente la correcta utilización de máquinas y de herramientas, observando las normas de seguridad de uso. CR9.3.4 Verifica el estado de las instalaciones eléctricas de las máquinas y equipos, procurando el aislamiento de estos a la tierra. CR9.3.5 Examina el estado de aislamiento de los aparatos eléctricos de uso manual, y evita la utilización de cables y de enchufes defectuosos. CR9.3.6 Comprueba la existencia de tornas de corriente de baja tensión (12 o 24 voltios), para la utilización de lámparas portátiles. CR9.3.7 Evita la manipulación en cuadros eléctricos sin tomar las	

	precauciones ni tener los conocimientos técnicos necesarios
EC9.4: Aplicar las medidas preventivas de los riesgos profesionales ocasionados por el almacenamiento y la manipulación de sustancias tóxicas.	CR9.4.1 Identifica las diferentes sustancias químicas, teniendo en cuenta los riesgos que puede ocasionar su contacto y/o manipulación. CR9.4.2 Utiliza los medios y las medidas de protección adecuados, en función de las sustancias que tiene que manipular. CR9.4.3 Identifica la categoría de toxicidad en las sustancias con niveles de riesgo. CR9.4.4 Evita la fusión de materias plásticas que liberan sustancias nocivas.
EC9.5: Aplicar las técnicas de primeros auxilios en los accidentes producidos en el entorno laboral: hemorragias, quemaduras, fracturas, toxicidad, etc	CR9.5.1 Identifica las diferentes medidas de primeros auxilios, describiendo la utilización de las mismas en función del tipo de accidente: quemaduras, hemorragias, fracturas, toxicidad, etc. CR9.5.2 Realiza supuestos prácticos de primeros auxilios, y señala los métodos y las medidas adecuados e inadecuados para cada caso. CR9.5.3 Identifica las posturas y los movimientos que se deben evitar en la realización de los diversos cometidos, y describir las alternativas correctas
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Equipos de protección individual (EPI): botas de seguridad, buzos de trabajo, guantes, gafas, casco, pantallas de soldeo, protecciones auditivas, manguitos, delantal, etc. Elementos de seguridad en las máquinas: protecciones, alarmas, pasos de emergencia. Equipos contra incendios: extintores, bocas de incendio, hidrantes, rociadores, ventiladores industriales, etc. Equipos de protección colectiva: las requeridas según el proceso de mecanizado, soldadura, montaje, instalación, mantenimiento, etc. y/o tratamiento superficial, mecánico, químico o electroquímico. Planes de emergencia y evacuación de la empresa. Información de apoyo para la actuación en emergencia. Normas de protección de la seguridad y salud de los trabajadores de la empresa. Tratamiento, almacenaje y manipulación de residuos originados en la empresa, relacionados con lubricantes, refrigerantes, combustibles, grasas, taladras, etc. Protocolos de actuación para mitigar los riesgos medioambientales: ruidos, vibraciones, gases de la combustión producidos, gases de soldeo, etc <u>Productos y resultados:</u> Mantenimiento, aplicación y cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. Aplicación de las técnicas de primeros auxilios en los accidentes de su entorno laboral. Actuaciones para minimizar o eliminar agresiones medioambientales. Prioridades y secuencias de actuación en caso de accidentes. Medidas de prevención y protección. Aplicación de las técnicas generales de prevención-protección <u>Información utilizada o generada:</u> Normativa de prevención de riesgos laborales en el sector industrial. Planes de prevención y extinción de incendios. Planes de evacuación. Técnicas de primeros auxilios. Normativa de seguridad medioambiental. Normas de gestión medioambiental.	

PLAN DE ESTUDIOS DE BACHILLERATO TÉCNICO EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS

CUARTO			QUINTO			SEXTO			
Asignaturas/ Módulos	Horas/ Semana	Horas/ Año	Asignaturas/ Módulos	Horas/ Semana	Horas/ Año	Asignaturas/ Módulos	horas/ Semana	horas/ Año	Duración total
Lengua Española	3	135	Lengua Española	3	135	Lengua Española	3	135	405
Lenguas Extranjeras (Inglés)	4	180	Inglés Técnico	4	180	Inglés Técnico	4	180	540
Matemática	3	135	Matemáticas	3	135	Matemática	3	135	405
Ciencias Sociales	2	90	Ciencias Sociales	2	90	Ciencias Sociales	2	90	270
Ciencias de la Naturaleza	3	135	Ciencias de la Naturaleza	3	135	Ciencias de la Naturaleza	3	135	405
Formación Integral Humana y Religiosa	1	45	Formación Integral, Humana y Religiosa	1	45	Formación Integral Humana y Religiosa.	1	45	135
Educación Física	1	45	Educación Física	1	45	Educación Física	1	45	135
Educación Artística	1	45	Educación Artística	1	45	Educación Artística	1	45	135
MF_002_3: Ofimática	3	135	MF_005_3: Formación y Orientación Laboral	2	90	MF_004_3: Emprendimiento	3	135	360
MF_264_3: Representación y diseño asistido por ordenador (CAD) de construcciones metálicas	4	180	MF_266_3: Soldadura con oxigás, con o sin metal de aportación	3	135	MF_271_3: Control de calidad en soldadura y montaje	3	135	450
MF_265_3: Preparación para proceder a la soldadura y al montaje	5	225	MF_268_3: Soldadura con arco bajo gas protector, con electrodo no consumible (TIG)	5	225				450
MF_267_3: Soldadura con electrodos revestidos.	8	360	MF_269_3: Soldadura con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG/MAG).	5	225				585
MF_262_3: Riesgos laborales y medioambientales en los procesos industriales de fabricación, instalación y mantenimiento.	2	90	MF_270_3: Montaje e instalación de elementos y estructuras de construcciones metálicas	7	315	MF_272_3: Formación en Centros de Trabajo	16	720	1125
Total de horas	40	1800	Total de horas	40	1800	Total de Horas	40	1800	5400

MÓDULOS FORMATIVOS ASOCIADOS A UNIDADES DE COMPETENCIA

MÓDULO 1: REPRESENTACIÓN Y DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR (CAD) DE CONSTRUCCIONES METÁLICAS

Nivel: 3

Código: MF_264_3

Duración: 180 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_264_3 Delinear, desarrollar y representar productos de construcciones metálicas.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA1.2: Dibujar los productos metálicos en dos o en tres dimensiones, en soporte tradicional.	CE1.1.1 Explicar los diferentes sistemas de representación gráfica. CE1.1.2 Explicar e identificar las tolerancias de formas y dimensiones y otras características de los productos que se quiere fabricar. CE1.1.3 Describir los distintos tipos de escalas y su utilización. CE1.1.4 Relacionar los diferentes sistemas de representación utilizados en planos de construcciones metálicas con la información necesaria en cada caso. CE1.1.5 Interpretar las vistas, secciones y detalles de los planos de construcciones metálicas. CE1.1.6 Describir las diferencias fundamentales existentes entre las principales normas de dibujo utilizadas en construcciones metálicas, y relacionarlas con su aplicación. CE1.1.7 En un caso práctico de representación gráfica de un plano de construcción metálica: - Seleccionar el sistema de representación gráfica más adecuado para representar la solución constructiva. - Preparar los instrumentos de representación y soporte necesarios. - Realizar el dibujo de la solución constructiva del producto de fabricación mecánica según las normas de representación gráfica. - Dibujar la forma, dimensiones —cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales—, tratamientos, elementos normalizados y materiales. - Realizar un dibujo completo de manera que permita el desarrollo y construcción de la pieza, utillaje o herramienta. - Proponer posibles mejoras de los útiles y herramientas disponibles. - Realizar los planos de vistas y secciones en soporte tradicional. - Acotar —con la simbología correspondiente— los planos de las piezas. - Seleccionar correctamente los diferentes tipos de elementos mecánicos normalizados, a partir de catálogos comerciales. - Representar correctamente los elementos mecánicos normalizados.
RA1.2: Dibujar los productos de fabricación metálica en dos y en tres dimensiones, en soporte informático,	CE1.2.1 Importar textos u otro tipo de elementos desde aplicaciones externas al software de CAD específico. CE1.2.2 Emplear correctamente las órdenes de “agregar/eliminar” componentes, creación de componentes, edición o modificación de componentes del ensamblaje de piezas, tanto de fabricación como estándar. CE1.2.3 En un caso práctico de representación gráfica de un plano de

con un programa de dibujo asistido por ordenador (CAD).	construcción metálica: - Seleccionar el sistema de representación gráfica más adecuado para representar la solución elegida. - Preparar los instrumentos de representación y soportes necesarios. - Realizar el dibujo de la solución constructiva adoptada según las normas de representación gráfica. - Identificar la forma, dimensiones —cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales—, tratamientos, elementos normalizados y materiales. - Realizar un dibujo completo de manera que permita el desarrollo y construcción del producto de fabricación mecánica. - Proponer posibles mejoras de los útiles y herramientas disponibles. - Realizar los planos de vistas y secciones en CAD. - Acotar, con la simbología correspondiente, los planos de los productos de fabricación mecánica. - Seleccionar correctamente los diferentes tipos de elementos mecánicos normalizados, a partir de catálogos comerciales. - Representar correctamente los elementos mecánicos normalizados.
RA1.3: Analizar los planos de conjunto de construcciones metálicas, y realizar el croquizado de subconjuntos elementales para la fabricación del conjunto por elementos.	CE1.3.1 Realizar croquis de despiece de subconjuntos de estructuras, tuberías, piezas suplementarias de transformación y depósitos, a partir de los planos de conjunto. CE1.3.2 Realizar esquemas de montaje de conjuntos estructurales a partir de los planos de montaje. CE1.3.3 En un caso práctico, a partir de un plano de fabricación y/o montaje de construcciones metálicas: - Identificar e interpretar la simbología, las líneas, las cotas. - Interpretar las especificaciones técnicas que estén relacionadas con las operaciones de corte, mecanizado, enderezado y/o conformado, y que puedan afectar el desarrollo del montaje. - Relacionar los sistemas de representación utilizados en los planos con la información que aportan en cada caso. - Identificar e interpretar las vistas, secciones y detalles de los planos. - Interpretar las dimensiones lineales, geométricas y sus tolerancias, así como las calidades superficiales. - Relacionar las normas de dibujo empleadas en los planos con su aplicación. - Identificar las diferentes escalas utilizadas, y realizar cálculos de cotas con el escalímetro y otros medios. - Identificar las formas geométricas y dimensiones de elementos constructivos indistintos. - Identificar las superficies y elementos de referencia para su posterior trazado, corte, mecanizado, enderezado y/o conformado.
RA1.4: Analizar la información técnica utilizada en los planos de fabricación, reparación y montaje; y determinar el	CE1.4.1 Interpretar los diferentes símbolos empleados en soldadura. CE1.4.2 Explicar las características que identifican las operaciones de fabricación, reparación y montaje. CE1.4.3 En un caso práctico, a partir de un plano de fabricación o montaje de soldeo, según planos de fabricación de construcciones metálicas: - Identificar la simbología que guarde relación con el proceso de soldeo.

procedimiento más adecuado que permita realizar soldaduras según lo especificado.	- Explicar el proceso definido. - Explicar la preparación de bordes requerida. - Definir el momento de soldeo en el montaje de los elementos. - Describir los posibles tratamientos complementarios al soldeo. - Explicar los tratamientos locales de relajación de tensiones.
RA1.5: Analizar la documentación técnica utilizada en construcciones metálicas.	CE1.5.1 Obtener los datos de dimensiones de perfiles y chapas, conjuntos de productos intermedios. CE1.5.2 Interpretar una hoja de proceso de trabajo y relacionarla con el plano o planos correspondientes. CE1.5.3 Identificar los productos intermedios según los procesos de fabricación y montaje del producto de estructuras metálicas. CE1.5.4 Identificar los diferentes elementos normalizados: tornillos, válvulas, manguitos, entre otros. CE1.5.5 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, y determinar los riesgos laborales específicos correspondientes y las medidas correctoras apropiadas. CE1.5.6 En un caso práctico, a partir de un plano de montaje de construcciones metálicas: - Identificar e interpretar las especificaciones técnicas suministradas por el plano. - Identificar e interpretar los planos de despiece, y caracterizar los distintos elementos que forman el conjunto y sus dimensiones y cotas. - Evaluar las exigencias de calidad y tolerancias exigidas para el montaje. - Definir la posición relativa de los elementos y conjuntos, e identificar la funcionalidad del conjunto. - Establecer el orden o secuencias del montaje que se va a realizar.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Sistemas de representación gráfica en construcciones metálicas - Clasificación de sistemas de representación. Sistema diédrico: - Vistas principales y vistas secundarias. - Sistema europeo y sistema americano.	Estudio de las vistas de un objeto en el dibujo. Relación entre las vistas de un objeto. Elección de la vista más representativa. Elección de las vistas necesarias.	Exactitud y precisión en la interpretación de las vistas de un producto de construcciones metálicas. Exactitud en la obtención de las cotas.
Acotación en construcciones metálicas - El acotado en el dibujo. - Principios generales y normativa. - Elementos básicos de una acotación. - Sistemas de acotación.	Acotación de planos de construcciones metálicas.	Disposición positiva para el conocimiento de las normas empleadas en los planos de construcciones metálicas.
Normativa empleada en planos de construcciones metálicas - Tipos de líneas empleados en los	Utilización de la normativa de dibujo aplicable a construcciones metálicas.	Actitud positiva en el reconocimiento e interpretación de los

planos. - Representación de cortes, secciones y detalles. - Líneas de rotura. - Simbologías empleadas en planos de construcciones metálicas: tolerancias, uniones soldadas, etc.	Representación de cortes, detalles y secciones. Representación de elementos normalizados. Representación espacial y sistemas de representación. Identificación de tolerancias de dimensiones y formas. Interpretación de los símbolos utilizados en planos de fabricación. Acotación.	elementos. Iniciativa e interés por el conocimiento de los fundamentos de la soldadura. Interés en la identificación e interpretación de los planos de conjunto, despiece y simbología de construcciones metálicas.
Simbología en soldadura - Tipos de soldaduras. - Posiciones de soldeo. - Tipos de uniones. - Preparación de bordes. - Normas que regulan la simbolización en soldadura. - Partes de un símbolo de soldadura. - Significado y localización de los elementos de un símbolo de soldadura. - Tipos y simbolización de los procesos de soldadura. - Símbolos básicos de soldadura. - Símbolos suplementarios. - Símbolos de acabado. - Posición de los símbolos en los dibujos. - Dimensiones de las soldaduras y su inscripción. - Indicaciones complementarias. - Normativa y simbolización de electrodos revestidos. - Normativa empleada en los planos de soldadura.	Representación gráfica en soldadura. Representación de elementos normalizados. Representación gráfica de perfiles. Representación de materiales. Representación de tratamientos térmicos y superficiales. Aplicación práctica de interpretación de símbolos de soldadura. Aplicación práctica de interpretación de planos de soldadura.	Iniciativa propia para realizar las actividades designadas. Valoración del orden y limpieza en la realización del croquis. Creatividad e innovación en las soluciones constructivas. Interés, curiosidad y seguridad en la gestión de la documentación técnica.
Fundamentos de soldadura - Normas de internación. - Normas de internaciones más usuales. - Concepto de soldabilidad. - Tipos y características del metal base y metal de aportación. - Zonas de la unión soldada. - Velocidad de enfriamiento de la soldadura. - Precalentamiento.	Clasificación, aplicación y soldabilidad de los metales ferreos y no ferreos. Identificación de las dimensiones comerciales de chapas, perfiles y tubos. Estudio de la deformación plástica de los metales. Realización del balance térmico de los procesos de soldeo.	

- Dilataciones, contracciones, deformaciones y tensiones producidas en la soldadura. - Causas, consecuencias y corrección. - Tipos y aplicación de los tratamientos térmicos postsoldadura. - Especificaciones de un procedimiento de soldadura. Parámetros de soldeo.		
Planos de conjunto y despiece en construcciones metálicas. - Partes que lo componen. - Organización y relación entre vistas. - Elementos normalizados. - Lista de materiales. - La escala en los planos.	Identificación de las piezas de un conjunto. Interpretación de especificaciones técnicas relacionadas con el proceso de montaje. Identificación de superficies y elementos de referencia para posterior trazado, mecanizado, enderezado o conformado. Realización del despiece de planos de montaje de estructuras metálicas. Realización de las operaciones de uso del escalímetro. Interpretación de planos de montaje en construcciones metálicas.	
Elaboración de planos y dibujos - Formato de línea. Acotación de dibujos. - Formato y tipo de cotas.	Creación de dibujos. Selección de vista de origen. Configuración de formatos de dibujo. Escala. Obtención de vistas y secciones. Cortes y roturas. Anotación de dibujos. Tolerancias geométricas, símbolos soldadura, acabados superficiales. Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales. Manipulación de catálogos comerciales. Representación de elementos de unión. Representación de materiales. Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos y	

	electroquímicos. Representación de formas normalizadas: chavetas, roscas, guías, soldaduras y otros.	
Croquización - Técnicas de croquización a mano alzada.	Realización de croquis de elementos de montaje, utillajes y herramientas. Croquización a mano alzada de soluciones constructivas de herramientas y utillajes para procesos de fabricación. Croquización de piezas y esquemas. Realización de las operaciones de croquizado de piezas a partir de maquetas, productos o planos.	
Dibujo asistido por ordenador - Programas CAD. - Configuración del entorno de trabajo CAD. - Sistemas de coordenadas. - Creación de entidades gráficas. - Acotación en CAD. - Procedimientos de impresión y almacenamiento. - Dibujo asistido por ordenador en dos (2) dimensiones. - Dibujo asistido por ordenador en tres (3) dimensiones.	Elaboración de planos de piezas y esquemas de sistemas automáticos empleando CAD. Configuración de parámetros del programa de diseño utilizado. Modificación y giros de los sistemas de coordenadas. Modificación de estilos de acotación. Creación de estilos propios de acotación. Consignación de cotas y textos. Realización de las operaciones de captura de componentes en las librerías del programa de diseño utilizado. Creación e incorporación de nuevos componentes. Elección de las vistas y detalles de las piezas a representar. Realización de los planos constructivos de los productos. Representación de procesos, movimientos, mandos y diagramas de flujo. Importación de textos desde otros formatos. Configuración de dispositivos. Edición de atributos. Impresión de planos.	
Gestión de documentación técnica en CAD	Gestión de periféricos, impresión, almacenaje, transmisión.	

- Intercambio de datos. Tipos de extensiones y formatos de archivo de piezas y ensamblajes. - Características de cada tipo de formato.	Generación de presentaciones AVI y HTML. Publicación y gestión de documentos.	
---	--	--

Estrategias Metodológicas:

- Detección y diagnóstico de conocimientos previos y actividades de motivación al aprendizaje relacionadas con las competencias que el alumno/a pueda presentar sobre el uso y empleo del computador para el diseño de las construcciones metálicas.
- Exposición teórica con proyecciones en pantalla que faciliten el análisis y la reflexión de los(as) alumnos(as).
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del módulo.
- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos.
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionadas a la búsqueda de información sobre las características técnicas, uso y empleo de equipos utilizados en las construcciones metálicas.
- Aprendizaje cooperativo los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipos.
- Exposiciones individuales y en equipo de trabajos de campo e investigación sobre la simbología, el lenguaje de representación, los materiales, los equipos y las herramientas empleadas en las construcciones metálicas.
- Motivación de los temas por parte del/la docente con retroalimentación continua en cada sesión de clases.
- Paneles con profesionales y trabajadores(as) de construcciones metálicas, sobre la importancia de los planos de fabricación, donde se interpreten y analicen diferentes planos y facilite el dominio de la simbología en los mismos.
- Resolución o desarrollo de prácticas en torno a un diseño o problema o situación planteada por el profesor en relación a las competencias profesionales, en la cual el alumno/a aplique los procedimientos y procesos para la definición de un producto de construcciones metálicas, de forma ordenada y coordinada en cada una de las fases, mediante el uso del computador por el sistema CAD.
- Resolución de un proyecto de fabricación de un producto de construcciones metálicas, donde se ponga en práctica los conocimientos adquiridos.

MÓDULO 2: PREPARACIÓN PARA PROCEDER A LA SOLDADURA Y AL MONTAJE

Nivel: 3

Código: MF_265_3

Duración: 225 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_265_3 Realizar la preparación para proceder al montaje y la soldadura.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
---------------------------	-------------------------

RA2.1: Preparar el material, equipos, herramientas, instrumentos y equipos de protección individual (EPI) para el corte manual de chapas, perfiles y tubos, cumpliendo las especificaciones técnicas exigibles, las normas de calidad y las de prevención de riesgos laborales y ambientales.	CE2.1.1 Seleccionar el material en función de sus dimensiones, espesor, calidad y las instrucciones de trabajo. CE2.1.2 Establecer las tareas específicas para cada máquina o equipo. CE2.1.3 En un caso práctico de fabricación y/o montaje de una determinada estructura, dado el plano de fabricación y las especificaciones técnicas: - Seleccionar las máquinas, los equipos y herramientas necesarios. - Seleccionar el material necesario. - Verificar que las máquinas, los equipos y herramientas están en perfectas condiciones. - Preparar los equipos, máquinas y accesorios. - Preparar los equipos de protección individual (EPI). - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales en el uso de equipos y medios, así como durante el proceso de montaje. - Usar los medios de protección personal y del entorno requeridos por el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Realizar el mantenimiento preventivo —de primer nivel— de los equipos. - Dejar el lugar de trabajo despejado y ordenado.
RA2.2: Trazar y marcar los elementos a partir del plano de fabricación de construcciones metálicas, teniendo en cuenta el proceso de corte y cumpliendo con las especificaciones técnicas exigidas, las normas de calidad y las de prevención de riesgos laborales y medioambientales.	CE2.2.1 Identificar sobre los planos los parámetros y características que definen las formas bidimensionales. CE2.2.2 Identificar con las tablas de perfiles normalizadas, las dimensiones, especificaciones y peso de perfiles de diferentes formas y materiales. CE2.2.3 En un caso práctico en el que se entrega un plano de fabricación tipo de construcciones metálicas, así como las herramientas de trazado y marcado y los instrumentos de medida: - Identificar las especificaciones técnicas requeridas. - Identificar e interpretar los parámetros y características de las formas bidimensionales. - Interpretar las tablas de perfiles normalizados para obtener las dimensiones, características y peso de los diferentes elementos. - Trazar y marcar las piezas sobre chapas y perfiles con las herramientas y los instrumentos de marcado adecuados, teniendo en cuenta la preparación de bordes, el tipo de corte, la sobremedida del corte y los criterios de máximo aprovechamiento —eliminación de desperdicios— y cumpliendo las especificaciones técnicas exigidas y las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Verificar el trazado y el marcado utilizando los instrumentos de medición apropiados. - Usar los medios de protección personal y del entorno requeridos por el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales.
RA2.3: Operar equipos de corte térmico —oxicorte, arco plasma, etc.— para obtener chapas y perfiles de formas definidas, cumpliendo el plan de seguridad	CE2.3.1 Relacionar los distintos equipos de corte con los acabados exigidos, y describir las prestaciones de los mismos. CE2.3.2 Describir los distintos componentes que forman los equipos de corte térmico, la función de cada uno de ellos y la interrelación de los mismos en el conjunto. CE2.3.3 Identificar los medios de protección que va a utilizar y describir las medidas de seguridad establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección de medioambiente.

personal y ambiental.	CE2.3.4 Relacionar entre sí los diferentes parámetros del procedimiento de corte con los resultados que se pretende obtener. CE2.3.5 Describir la defectología típica del proceso de corte y las causas que la provocan. CE2.3.6 Enumerar los gases plasmágenos más utilizados. CE2.3.7 Explicar la influencia de la velocidad de avance en el corte, en función de los parámetros regulados y el espesor por cortar. CE2.3.8 Explicar el proceso de corte por arco plasma. CE2.3.9 Explicar el comportamiento de las válvulas de seguridad de antirretroceso y la realización del bloqueo del paso de los gases ante retrocesos de la llama. CE2.3.10 En casos prácticos, dado el plano de fabricación de una construcción metálica, especificaciones técnicas, diferentes espesores de acero y equipos de corte térmico de oxicorte: - Seleccionar el equipo de corte y los útiles necesarios de acuerdo con las características de los materiales y exigencias de calidad de acabado requeridas. - Comprobar si el área de corte reúne las condiciones establecidas, para evitar inhalaciones de gases y quemaduras por proyecciones. - Comprobar la verticalidad de las botellas de acetileno. - Poner a punto el equipo, y seleccionar los parámetros de uso. - Preparar los equipos, con las boquillas de corte y presiones de los gases necesarios, en función de los espesores que va a cortar. - Verificar que las herramientas y útiles seleccionados están en condiciones óptimas de uso. - Determinar la separación entre la antorcha y la pieza por cortar. - Controlar el desgaste de boquilla y electrodo. - Ejecutar el corte con la calidad requerida. - Comprobar que las formas y dimensiones de las piezas cortadas cumplen con las especificaciones y están dentro de las tolerancias. - Aplicar normas de uso, seguridad e higiene durante las operaciones de corte, utilizando los equipos de protección individual (EPI) y las protecciones del entorno establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Identificar o relacionar posibles defectos con las causas que los provocan. - Corregir los defectos de corte. - Realizar el mantenimiento preventivo —de primer nivel— en los equipos. - Despejar la zona de trabajo, recogiendo el material y el equipo empleado. CE2.3.11 En casos prácticos, dado el plano de fabricación de una construcción metálica, especificaciones técnicas, diferentes materiales —como acero inoxidable, aluminio— y equipos de corte de arco plasma: - Seleccionar el equipo de corte y los útiles necesarios de acuerdo con las características de los materiales y las exigencias de calidad de acabado requeridas. - Comprobar si el área de corte reúne las condiciones establecidas, para
-----------------------	---

	evitar inhalaciones de gases y quemaduras por proyecciones. - Poner a punto el equipo, y seleccionar los parámetros de uso. - Preparar los equipos, con las boquillas de corte y presiones de los gases necesarios, en función de los espesores que va a cortar. - Verificar que las herramientas y útiles seleccionados están en condiciones óptimas de uso. - Determinar la separación entre la antorcha y la pieza por cortar. - Controlar el desgaste de boquilla y electrodos. - Ejecutar el corte con la calidad requerida. - Comprobar que las formas y dimensiones de las piezas cortadas cumplen con las especificaciones y están dentro de las tolerancias. - Aplicar normas de uso, seguridad e higiene durante las operaciones de corte, utilizando los equipos de protección individual (EPI) y las protecciones del entorno establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Identificar o relacionar posibles defectos con las causas que los provocan. - Corregir los defectos de corte. - Realizar el mantenimiento preventivo —de primer nivel— en los equipos. - Despejar la zona de trabajo, recogiendo el material y el equipo empleado.
RA2.4: Operar los equipos de corte mecánico para obtener chapas y perfiles de formas definidas, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.	CE2.4.1 Relacionar los distintos equipos de corte mecánico con los acabados exigidos, y describir sus prestaciones. CE2.4.2 Describir los distintos componentes que forman los equipos de corte mecánico, así como la función de cada uno de ellos y la interrelación de los mismos en el conjunto. CE2.4.3 Describir los medios de protección que va a utilizar y las medidas de seguridad que contiene el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. CE2.4.4 Relacionar entre sí los diferentes parámetros del procedimiento con los resultados que se pretende obtener. CE2.4.5 Describir la defectología típica del proceso de corte. CE2.4.6 En casos prácticos, dado el plano de fabricación de una construcción metálica, especificaciones técnicas, diferentes materiales —acero, acero inoxidable, aluminio— y equipos de corte mecánico: - Seleccionar el equipo de corte y útiles necesarios de acuerdo con las características de los materiales y exigencias de acabado requeridas. - Comprobar si el área de corte reúne las condiciones establecidas para evitar accidentes. - Poner a punto el equipo, y seleccionar los parámetros de uso. - Verificar que las herramientas y útiles seleccionados están en condiciones óptimas de uso. - Ejecutar el corte con la calidad requerida. - Comprobar que las formas y dimensiones de las piezas cortadas cumplen con las especificaciones y están dentro de las tolerancias. - Aplicar normas de uso, seguridad e higiene durante las operaciones de corte; y utilizar los equipos de protección individual (EPI) y las

	protecciones del entorno establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Identificar o relacionar posibles defectos con las causas que los provocan. - Corregir los defectos de corte. - Realizar el mantenimiento preventivo —de primer nivel— en los equipos. - Despejar la zona de trabajo, recogiendo el material y el equipo empleado.
RA2.5: Operar máquinas automáticas con control numérico de marcado, trazado y corte, para obtener chapas y perfiles de formas definidas a partir de la información técnica correspondiente, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.	CE2.5.1 Identificar los distintos componentes de los equipos de corte y relacionarlos con la función que cumplen estos. CE2.5.2 Describir los diferentes parámetros de corte y su influencia en el proceso: velocidad, profundidad, avance, entre otros. CE2.5.3 Describir los medios de protección que va a utilizar y las medidas de seguridad que contiene el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. CE2.5.4 Relacionar entre sí los diferentes parámetros del procedimiento con los resultados que se pretende obtener. CE2.5.5 Describir la defectología típica del proceso de corte. CE2.5.6 En un caso práctico de marcado, trazado y/o corte, y partiendo de los planos de fabricación de una construcción metálica: - Analizar la documentación técnica y los planos, a fin de determinar el proceso que va a emplear. - Operar las máquinas de control numérico, empleando los equipos y medios de protección especificados en el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Seleccionar las herramientas y útiles necesarios, y comprobar que cumplen las condiciones óptimas de uso. - Colocar y fijar la chapa o perfil con los útiles de sujeción necesarios, de forma que se garantice la precisión y grado de acabado requeridos. - Introducir el programa de CNC en la máquina y realizar la simulación de las trayectorias en vacío para la verificación del mismo. - Situar los puntos y las superficies de referencia de la chapa o perfil. - Ajustar los parámetros de la máquina en función del proceso. - Identificar las dimensiones y características de las formas que desea obtener. - Ejecutar las operaciones necesarias, variando los parámetros, para conseguir la calidad exigida. - Comprobar que las dimensiones obtenidas están dentro de la tolerancia y que la calidad es la requerida. - Identificar o relacionar posibles defectos con las causas que los provocan. - Corregir los defectos de corte. - Aplicar normas de uso, seguridad e higiene durante las operaciones de corte, y utilizar los equipos de protección individual (EPI) y las protecciones del entorno establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Realizar el mantenimiento preventivo —de primer nivel— en los

	equipos. - Despejar la zona de trabajo, recogiendo el material y el equipo empleado.
--	---

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Conocimiento de materiales - Materiales metálicos básicos: hierros, aceros, aleaciones, etc. Constitución y propiedades de materiales férreos. - Constitución y propiedades de aleaciones ligeras y aleaciones de cobre. - Materiales antifricción.	Identificación de las propiedades mecánicas: dureza, resistencia, etc.	Interés por el conocimiento e identificación de las últimas novedades en los materiales. Optimización del uso de los materiales en proporciones correctas.
Tratamientos - Térmicos: tipos, propiedades, etc. - Termoquímicos: tipos, propiedades, etc. - Superficiales: tipos, propiedades, etc.	Realización de tratamiento térmico de templado, revenido, recocido, normalizado. Realización de tratamiento termoquímico de cementación, nitruración y cianuración. Realización de tratamientos superficiales: galvanizado, cromado, recincado, etc.	Exactitud y precisión en la operación de trazado y marcado. Responsabilidad en la ejecución del proceso de oxicorte y en el manejo de los instrumentos.
Procedimiento de trazado y marcado en construcciones metálicas - Sistemas de trazado: plano o al aire. - Normas de trazado. - Útiles de dibujo, trazado y marcado: características, aplicación y mantenimiento.	Identificación de las consideraciones que hay que tener en cuenta para un correcto trazado de las piezas, antes del trazado de piezas y durante el proceso: - Estudio del plano. - Superficies de referencia. - Preparación de la pieza. Elección del proceso de trazado que va a seguir. Realización de cálculos numéricos para determinar cotas reales. Preparación de bordes y sangrías de corte. Aplicación de los criterios de máximo aprovechamiento de materiales. Aplicación de marcas para la identificación de chapas, perfiles y elementos. Realización de las operaciones de trazado y desarrollo de elementos estructurales de carpintería	Actitud responsable durante el trabajo de corte de chapas y perfiles con plasma y en el mantenimiento de los equipos de proceso. Rigurosidad en el trabajo de corte de chapas y de perfiles y en el mantenimiento de los equipos de proceso. Responsabilidad y autonomía. Iniciativa propia para realizar las actividades designadas. Exactitud y precisión en la medición, verificación y control de calidad. Valoración del orden y de la limpieza en las instalaciones

	metálica. Construcción de plantillas y útiles de trazado. Aplicación. Verificación del trazado y marcado	y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
Corte de chapas y perfiles con oxicorte. - Fundamentos y tecnología del oxicorte. - Características del equipo y elementos auxiliares que componen la instalación del equipo de oxicorte manual. - Componentes del equipo. Instalación. - Gases empleados en oxicorte. Influencia del gas sobre el proceso de corte.	Técnicas operativas con oxicorte. Realización de las operaciones de manejo y ajuste de parámetros del equipo. Identificación de las variables a tener en cuenta en el proceso de oxicorte manual. Identificación de los retrocesos del oxicorte. Identificación de las velocidades de corte en relación con el material y el espesor de las piezas. Identificación de los defectos del oxicorte: causas y correcciones. Realización de las operaciones de mantenimiento básico. Aplicación práctica de corte de chapas, perfiles y tubos con oxicorte	
Corte de chapas y perfiles con arco plasma. - Fundamentos y tecnología del arco plasma. - Características del equipo y elementos auxiliares que componen la instalación del equipo de arco plasma manual. - Componentes del equipo. Instalación. - Gases plasmágenos. Características e influencia del gas sobre el proceso de corte. - Tipos y características de los electrodos y portaelectrodos para el arco plasma. - Velocidades de corte en relación con el material y el espesor de las piezas.	Aplicación de las técnicas operativas con arco plasma. Realización de las operaciones de manejo y ajuste de parámetros del equipo. Identificación de las variables que va a tener en cuenta en el proceso de arco plasma manual. Identificación de los defectos del arco plasma: causas y correcciones. Realización de las operaciones de mantenimiento básico. Aplicación práctica de corte de chapas, perfiles y tubos con arco plasma.	
Corte de chapas y perfiles por arco aire - Uso en la preparación de bordes en soldaduras y resanado de piezas	Aplicación de técnicas operativas con arco aire. Realización de las operaciones de manejo y ajuste de parámetros del equipo.	

defectuosas. - Características del equipo y elementos auxiliares. - Componentes del equipo.	Identificación de las variables que hay que tener en cuenta en el proceso de arco aire. Identificación de los defectos del corte por arco aire: causas y correcciones. Realización de las operaciones de mantenimiento básico. Aplicación práctica de corte por arco aire.	
Corte mecánico de chapas y perfiles - Equipos de corte mecánico: tipos, características.	Realización de las operaciones de mantenimiento básico. Aplicación práctica de corte mecánico.	
Máquinas de corte con oxicorte y plasma automática. - Máquinas de corte por lectura óptica. - Máquinas tipo pórtico automatizadas con CNC. - Elementos principales de una instalación automática: - Sistema óptico de seguimiento de plantillas y planos (máquina de lectura óptica). - Cabezal o soporte de sujeción del portasoplete o portaelectrodos, simple o múltiple. - Sistemas de regulación manual, automático o integrado. - Sistemas de control de altura del soplete o portaelectrodos por sonda eléctrica o de contacto.	Aplicación de técnicas operativas de corte con oxicorte y plasma automática. Realización de las operaciones de manejo y ajuste de parámetros del equipo. Identificación de las variables que hay que tener en cuenta en el proceso de corte con oxicorte y plasma automática. Identificación de los defectos del corte por arco aire: causas y correcciones. Realización de las operaciones de mantenimiento básico. Aplicación práctica de corte con oxicorte y plasma automáticos.	
Medición, verificación y control en el corte - Tolerancias: características por controlar. - Útiles de medida y comprobación.	Realización de las operaciones de control dimensional del producto final: comprobación del ajuste a las tolerancias marcadas.	
Seguridad en el corte de chapas y perfiles metálicos - Factores de riesgo en el corte. - Normas de seguridad y manipulación en el corte.	Utilización de equipos de protección individual.	

Estrategias Metodológicas:

- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionadas a la búsqueda de información sobre los procedimientos de preparación de materiales y piezas en construcciones metálicas.
- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos sobre las técnicas y procesos operativos para preparar y cortar chapas y perfiles de diferentes tipos de materiales.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del módulo.
- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos.
- Aprendizaje cooperativo los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipos.
- Exposiciones individuales y en equipo de trabajos de campo e investigación sobre los materiales y sus tratamientos empleados en las construcciones metálicas.
- Visitas técnicas a empresas dedicadas a las construcciones metálicas, con guías elaboradas por el o la docente para que los/as alumnos/as tengan la posibilidad de observar las actividades que realizan, las instalaciones, máquinas, herramientas, normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental, con respecto a la preparación y los procesos de corte, máquinas de CNC, etc.
- Utilización de material audiovisual videos didácticos sobre diferentes manipulaciones de productos y equipos utilizados en la preparación y corte, indicando las medidas preventivas a adoptar en cada procedimiento.
- Resolución o desarrollo de prácticas en torno a un problema o situación planteada por el profesor en relación a las competencias profesionales, en la cual el alumno/a aplique los procedimientos, técnicas o métodos de forma ordenada y coordinada en cada una de las fases, en el trazado y marcado.
- Resolución de ejercicios y problemas donde se ponga en práctica los conocimientos adquiridos sobre el diseño y representación de las posibles soluciones a partir de lo necesario para la preparación del material utilizado en las construcciones metálicas.

MÓDULO 3: SOLDADURA CON OXIGÁS, CON O SIN METAL DE APORTACIÓN

Nivel: 3

Código: MF_266_3

Duración: 135 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_266_3 Realizar soldadura con oxigás, con o sin metal de aportación.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA3.1: Definir los procesos de soldeo por oxigás en elementos de diferentes materiales —chapas, perfiles y tubos—, y determinar las fases, operaciones,	CE3.1.1 Analizar los procesos de soldeo, relacionarlos con su principal aplicación en función de los materiales, criterios económicos y de calidad; y describir sus posibilidades y limitaciones. CE3.1.2 Describir las características de los diferentes consumibles empleados en la soldadura por oxigás, en función de sus aplicaciones. CE3.1.3 Explicar los parámetros de soldeo en función del proceso que va a seguir y los materiales. CE3.1.4 Describir los posibles tratamientos complementarios al soldeo.

equipos, útiles. etc.	CE3.1.5 Relacionar los posibles defectos de la unión soldada con sus causas y efectos. CE3.1.6 Enumerar los principales tipos de material de aportación, y señalar sus características y uso principal. CE3.1.7 Describir las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicables durante el procedimiento de soldeo. CE3.1.8 Describir las características de los gases empleados y de los materiales de aportación. CE3.1.9 Relacionar el equipo de soldeo oxigás, con los materiales y acabados exigidos; y expresar sus prestaciones. CE3.1.10 Describir los procedimientos de soldeo oxigás con diferentes materiales base y de aportación. CE3.1.11 En un caso práctico, dado un plano de fabricación de construcción metálica, en el que no se incluyen especificaciones referentes de soldeo y con unas determinadas exigencias de calidad : - Elegir el proceso más idóneo de soldeo dentro de las posibilidades y limitaciones, con criterios económicos y de calidad. - Determinar el procedimiento que permita obtener la unión soldada —preparación de bordes, consumibles, etc.—, con criterios económicos y de calidad. - Establecer la secuencia de soldeo más adecuada según los requerimientos de la fabricación que va a realizar. - Seleccionar los equipos, útiles, herramientas y materiales necesarios. - Definir los controles de calidad necesarios. - Definir las normas de prevención y protección del medioambiente aplicables durante la operación de soldadura.
RA3.2: Soldar con oxigás chapas, perfiles y tubos de acero, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y de protección del medioambiente.	CE3.2.1 Relacionar los diferentes parámetros del procedimiento —aspectos económicos, de calidad y de prevención de riesgos laborales—, con los resultados deseados. CE3.2.2 Identificar y describir los distintos componentes que constituyen los equipos de soldeo oxigás y sus funciones, y explicar las normas de utilización y mantenimiento. CE3.2.3 Explicar las transformaciones que se producen durante el proceso de soldeo en chapas, perfiles y tubos de acero, así como los principales parámetros que intervienen, las principales características y defectos que puede tener dicha soldadura. CE3.2.4 En un caso práctico de soldadura por oxigás en chapas, perfiles y tubos de acero, dado el plano de fabricación de una construcción metálica y sin especificar procedimiento: - Interpretar la simbología de soldeo. - Identificar los distintos componentes de los equipos de soldadura. - Identificar las normas de prevención y protección del medioambiente. - Elegir el procedimiento adecuado dentro de las posibilidades y limitaciones, en función de los materiales de aportación y espesores, con criterios económicos y de calidad. - Preparar el equipo e instalación, y garantiza el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales. - Preparar los bordes y las superficies que hay que unir.

	- Posicionar las piezas que se van a soldar. - Regular los parámetros de soldadura: caudal, mezcla de los gases y llama. - Realizar la soldadura en función del tipo de unión —en la posición horizontal, vertical y de techo—, empleando el número de cordones de soldeo adecuado al espesor o grosor, posición y tipo de unión, consiguiendo la calidad exigida y usando los equipos de protección individual (EPI). - Evaluar los resultados obtenidos y ajustar parámetros si fuera necesario. - Realizar la inspección visual de las piezas soldadas obtenidas, e ir identificando los defectos y las causas que los provocan. - Corregir los defectos observados. - Usar los medios de protección personal y del entorno requeridos por el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Realizar el mantenimiento preventivo (de primer nivel) de los equipos. - Dejar el lugar de trabajo despejado y ordenado.
RA3.3: Soldar chapas, perfiles y tubos de diferentes materiales con oxigás, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y de protección del medioambiente.	CE3.3.1 Relacionar los diferentes parámetros del procedimiento —aspectos económicos, de calidad y de prevención de riesgos laborales— con los diferentes materiales y resultados deseados. CE3.3.2 Explicar las transformaciones que se producen durante el proceso de soldeo en chapas, perfiles y tubos de diferentes materiales, así como los principales parámetros que intervienen y las principales características y defectos que puede tener dicha soldadura. CE3.3.3 En un caso práctico de soldadura por oxigás en chapas finas, perfiles y tubos de diferentes materiales, dado el plano de fabricación de una construcción metálica y sin especificar procedimiento: - Interpretar la simbología de soldeo. - Identificar los distintos componentes de los equipos de soldadura. - Identificar las normas de prevención y protección del medioambiente. - Elegir el procedimiento adecuado dentro de las posibilidades y limitaciones, en función de los materiales de base, de aportación y espesores, así como con criterios económicos y de calidad. - Preparar el equipo e instalación, garantizando el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales. - Preparar los bordes y las superficies por unir. - Posicionar las piezas que se van a soldar. - Regular los parámetros de soldadura: caudal, mezcla de los gases y llama. - Realizar la soldadura en función del tipo de unión —en la posición horizontal, vertical y de techo—, empleando el número de cordones de soldeo adecuado al espesor o grosor, posición y tipo de unión y las características del material empleado, consiguiendo la calidad exigida y usando los equipos de protección individual (EPI). - Evaluar los resultados obtenidos y ajustar parámetros si fuera necesario. - Realizar la inspección visual de las piezas soldadas obtenidas, e identificar los defectos y las causas que los provocan.

	- Corregir los defectos observados. - Usar los medios de protección personal y del entorno requeridos por el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Realizar el mantenimiento preventivo —de primer nivel— de los equipos. - Dejar el lugar de trabajo despejado y ordenado.
--	---

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Proceso de soldeo por oxigás - Características del equipo de soldeo oxigás. - Descripción de los elementos y accesorios: - Botellas de oxígeno y acetileno - Manorreductores - Mangueras - Válvulas antirretroceso - Sopletes - Boquillas - Características y propiedades de los gases empleados en el soldeo oxigás. - Presiones y regulación de los gases. - Embotellado de los gases. - Características y aplicaciones de los diferentes tipos de llama. Encendido, regulación y apagado de la llama. - Zonas de la llama. - Tipos de defectos más comunes. - Factores a tener en cuenta para cada uno de los defectos. - Causas.	Realización de las operaciones de instalación, puesta a punto y manejo del equipo de soldeo por oxigás. Realización de las operaciones de mantenimiento de primer nivel del equipo de soldeo por oxigás. Identificación de las variables que hay que tener en cuenta en el soldeo oxigás. Aplicación de las técnicas de soldeo para soldeo oxigás. Selección de los parámetros de soldeo. Distribución de los diferentes cordones de penetración, relleno y peinado. Realización de las operaciones de limpieza en la preparación, ejecución y acabado de la soldadura. Utilización de equipos de protección individual. Evaluación de riesgos en el soldeo. Identificación de las normas de seguridad y elementos de protección. Identificación de la gestión medioambiental. Aplicación del tratamiento de residuos. Identificación de las medidas para evitar la contaminación y corrosión. Realización de las operaciones de correcciones de los defectos. Aplicación práctica de soldeo oxigás de chapas, perfiles y tubos de acero al carbono. Aplicación práctica de soldeo	Responsabilidad en la ejecución del proceso de soldeo por oxigás y en el manejo de los equipos. Precisión y exactitud en la localización, evaluación de defectos y determinación de las causas.

	oxigás de chapas, perfiles y tubos de diferentes materiales.	
Defectos en la soldadura por oxigás - Inspección visual de las soldaduras. - Ensayos utilizados para la detección de errores - Tipos de defectos más comunes. - Factores a tener en cuenta para cada uno de los defectos. - Causas y correcciones de los defectos.	Realización de las operaciones de inspección visual de las soldaduras. Evaluación de defectos y su relación causa-efecto.	

Estrategias Metodológicas:

- Transmisión de conocimientos, procedimientos y actitudes a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos relacionados con la soldadura oxigás por parte del (de la) docente.
- Utilización de material audiovisual videos didácticos sobre diferentes manipulaciones de los componentes y equipos de soldeo, indicando las medidas preventivas a adoptar en cada procedimiento.
- Combinación de investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo de procesos, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido, y se retroalimenta de manera positiva.
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionada a la búsqueda de información relativa a la preparación para la soldadura oxigás con o sin metal de aportación.
- Utilización de material audiovisual (videos, películas) sobre los procedimientos y técnicas de soldadura por oxigás.
- Aprendizaje cooperativo donde los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipo.
- Entrevistas con profesionales y técnicos con experiencia en el proceso de soldadura oxigás con o sin metal de aportación, donde se expongan y analicen diferentes casos.
- Realización de pruebas y ejercicios donde se ponga en práctica los conocimientos adquiridos sobre los procedimientos utilizados y desarrolle las destrezas y técnicas necesarias para la preparación y soldeo por oxigás, bajo la supervisión del (de la) docente.
- Visitas a empresas de construcciones metálicas, con guías elaboradas por el o la docente para que los/as alumnos/as, tengan la posibilidad de observar la realidad industrial y analizar in situ, los procesos soldeo con oxigás, técnicas, instalaciones, máquinas, herramientas, normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental.

MÓDULO 4: SOLDADURA CON ELECTRODOS REVESTIDOS

Nivel: 3

Código: MF_267_3

Duración: 360 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_267_3 Realizar soldadura con electrodos revestidos.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA4.1: Definir los procesos de soldeo con arco eléctrico, con electrodos revestidos de chapas, perfiles, estructuras (conjuntos y tubos) de acero, aceros inoxidables y otros materiales, determinando fases, operaciones, equipos, útiles. etc.	CE4.1.1 Analizar los diferentes procesos de soldeo de arco eléctrico con electrodos revestidos; relacionarlos con su principal aplicación en función de los materiales, criterios económicos y de calidad; y describir sus posibilidades y limitaciones. CE4.1.2 Describir las características de los diferentes consumibles empleados con electrodos revestidos, en función de sus aplicaciones. CE4.1.3 Explicar los parámetros de soldeo —como tensión, intensidad, presión y velocidad de la soldadura—, en función del proceso a emplear y de los materiales. CE4.1.4 Describir los posibles tratamientos complementarios al soldeo. CE4.1.5 Relacionar los posibles defectos de la unión soldada con sus efectos y las causas que los producen. CE4.1.6 Describir los principales tipos de electrodos, señalando sus características y uso principal. CE4.1.7 Describir las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales, aplicables durante el procedimiento de soldeo. CE4.1.8 En un caso práctico, dado un plano de fabricación de construcción metálica, en el que no se incluyen especificaciones referentes de soldeo y con unas determinadas exigencias de calidad : - Elegir el proceso más idóneo de soldeo dentro de las posibilidades y limitaciones, con criterios económicos y de calidad. - Determinar el procedimiento que permita obtener la unión soldada —preparación de bordes, consumibles, intensidad de corriente, medidas de seguridad, etc.—, con criterios económicos y de calidad. - Establecer la secuencia de soldeo más adecuada según los requerimientos de la fabricación que va a realizar. - Seleccionar los equipos, útiles, herramientas y materiales necesarios. - Definir los controles de calidad necesarios. - Definir las normas de prevención y protección del medioambiente, aplicables durante la operación de soldadura.
RA4.2: Soldar con arco eléctrico de forma manual, con electrodo revestido, chapas, perfiles, tubos y conjuntos de estructuras metálicas de acero, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y de protección del medioambiente.	- CE4.2.1 Explicar las transformaciones que se producen durante el proceso de soldadura eléctrica manual con electrodo revestido en chapas, perfiles y tubos de acero; así como los principales parámetros que intervienen y las principales características y defectos que puede tener dicha soldadura. - CE4.2.2 Analizar los equipos de soldadura eléctrica manual con electrodo revestido, describir los distintos componentes que constituyen los equipos de soldadura y sus funciones, y explicar las normas de utilización y mantenimiento. - CE4.2.3 Describir los procedimientos de soldadura eléctrica con electrodos revestidos, e identificar las características y principales aplicaciones de acero y hierro fundido. - CE4.2.4 Relacionar los diferentes parámetros del procedimiento, con los resultados deseados, los aspectos económicos, de calidad y de prevención de riesgos laborales. - CE4.2.5 Relacionar el equipo de soldadura por arco eléctrico, con los

	materiales y acabados exigidos; y explicar sus beneficios. - CE4.2.6 Describir los procedimientos de soldeo eléctrico con electrodos de rutilo, y señalar sus características y aplicación principal en aceros. - CE4.2.7 Describir los procedimientos de soldeo eléctrico con electrodos básicos, y señalar sus características y aplicación principal en aceros. - CE4.2.8 En una serie de casos prácticos de soldadura de chapas y perfiles de acero, dado el plano de fabricación de una construcción metálica, soldar con electrodos básicos en todas las posiciones (soldero con arco eléctrico manual): - Interpretar la simbología de soldero. - Identificar los distintos componentes de los equipos. - Identificar las normas de prevención y protección del medioambiente. - Elegir el procedimiento más adecuado dentro de las posibilidades y limitaciones de cada uno, en función de los materiales, espesores y electrodos, con criterios económicos y de calidad. - Calcular la temperatura de precalentamiento, teniendo en cuenta las características del material o las especificaciones técnicas. - Preparar el equipo e instalación, en función de los materiales y espesores, garantizando el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales. - Preparar los bordes y las superficies por unir. - Posicionar las piezas que se van a soldar. - Regular los parámetros de soldadura del equipo: tensión del arco, intensidad de corriente, polaridad y velocidad de soldadura. - Realizar la soldadura en función del tipo de unión —en la posición horizontal, vertical y de techo—, empleando el número de cordones de soldero en función del espesor o grosor y las características del material empleado, consiguiendo la calidad exigida y usando los equipos de protección individual (EPI). - Alimentar correctamente las máquinas manuales teniendo en cuenta las propiedades de los materiales. - Aplicar la temperatura de precalentamiento calculada. - Evaluar los resultados obtenidos y ajustar parámetros si fuera necesario. - Realizar la inspección visual de las piezas soldadas obtenidas, e ir identificando los defectos y las causas que los provocan. - Corregir los defectos observados. - Usar los medios de protección personal y del entorno requeridos por el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Realizar el mantenimiento preventivo —de primer nivel— de los equipos. - Dejar el lugar de trabajo despejado y ordenado. - CE4.2.9 En una serie de casos prácticos de soldadura de chapas y perfiles de acero, dado el plano de fabricación de una construcción metálica, con electrodos de rutilo en todas las posiciones —soldero
--	---

	con arco eléctrico manual—: - Interpretar la simbología de soldeo. - Identificar los distintos componentes de los equipos. - Identificar las normas de prevención y protección del medioambiente. - Elegir el procedimiento más adecuado dentro de las posibilidades y limitaciones, en función de los materiales, espesores y electrodos, con criterios económicos y de calidad. - Calcular la temperatura de precalentamiento, teniendo en cuenta las características del material o las especificaciones técnicas. - Preparar el equipo e instalación, en función de los materiales y espesores, garantizando el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales. - Preparar los bordes y las superficies por unir. - Posicionar las piezas que se van a soldar. - Regular los parámetros de soldadura del equipo: tensión del arco, intensidad de corriente, polaridad y velocidad de soldadura. - Realizar la soldadura en función del tipo de unión —en la posición horizontal, vertical y de techo—, empleando el número de cordones de soldeo en función del espesor o grosor y las características del material empleado, consiguiendo la calidad exigida y usando los equipos de protección individual (EPI). - Alimentar correctamente las máquinas manuales teniendo en cuenta las propiedades de los materiales. - Aplicar la temperatura de precalentamiento calculada. - Evaluar los resultados obtenidos y ajustar parámetros si fuera necesario. - Realizar la inspección visual de las piezas soldadas obtenidas, e ir identificando los defectos y las causas que los provocan. - Corregir los defectos observados. - Usar los medios de protección personal y del entorno requeridos por el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Realizar el mantenimiento preventivo —de primer nivel— de los equipos. - Dejar el lugar de trabajo despejado y ordenado. - CE4.2.10 En una serie de casos prácticos de soldadura de estructuras de acero —conjuntos y tubos—, dado el plano de fabricación de una construcción metálica, con electrodos de rutilo en todas las posiciones —solder con arco eléctrico manual—: - Interpretar la simbología de soldeo. - Identificar los distintos componentes de los equipos. - Identificar las normas de prevención y protección del medioambiente. - Elegir el procedimiento más adecuado dentro de las posibilidades y limitaciones, en función de los materiales, espesores y electrodos, con criterios económicos y de calidad. - Calcular la temperatura de precalentamiento, teniendo en cuenta las características del material o las especificaciones técnicas.
--	--

	- Preparar el equipo e instalación, en función de los materiales y espesores, garantizando el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales. - Preparar los bordes y las superficies que se han de unir. - Posicionar las piezas que se van a soldar. - Regular los parámetros de soldadura del equipo: tensión del arco, intensidad de corriente, polaridad y velocidad de soldadura. - Realizar la soldadura en función del tipo de unión —en la posición horizontal, vertical y de techo—, empleando el número de cordones de soldeo en función del espesor o grosor y las características del material empleado, consiguiendo la calidad exigida y usando los equipos de protección individual (EPI). - Alimentar correctamente las máquinas manuales teniendo en cuenta las propiedades de los materiales. - Aplicar la temperatura de precalentamiento calculada. - Evaluar los resultados obtenidos, y ajustar parámetros si fuera necesario. - Realizar la inspección visual de las piezas soldadas obtenidas, identificar los defectos y las causas que los provocan. - Corregir los defectos observados. - Verificar con plantillas o mediciones las piezas obtenidas, e ir corrigiendo los posibles defectos. - Usar los medios de protección personal y del entorno requeridos por el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Realizar el mantenimiento preventivo —de primer nivel— de los equipos. - Dejar el lugar de trabajo despejado y ordenado.
RA4.3: Soldar con arco eléctrico, de forma manual, con electrodo revestido, chapas, perfiles y tubos de materiales diferentes al acero —hierro fundido, aluminio, cobre, etc.— y de aceros inoxidables en todas las posiciones, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y de protección del medioambiente.	CE4.3.1 Relacionar el equipo de soldadura por arco eléctrico con los materiales y acabados exigidos, y explicar sus beneficios. CE4.3.2 En casos prácticos, en que se proporcionan chapas y perfiles de aluminio, para unir en diferentes posiciones, utilizando soldadura con electrodos revestidos y de acuerdo con las especificaciones técnicas: - Seleccionar el proceso que se va a utilizar en función del grosor de los materiales, consumibles y los aspectos técnicos y económicos. - Identificar los distintos componentes de los equipos de soldeo. - Poner a punto el equipo e instalación, y comprobar que se cumplen las normas de prevención de riesgos laborales. - Preparar el material de aportación: precalentamiento, secado en estufa, etc. - Preparar la máquina de soldar con los parámetros requeridos. - Preparar el área de la unión: limpieza, precalentamiento. - Preparar los bordes y posicionar las piezas que se van a soldar. - Soldar en diferentes posiciones —horizontal, vertical y de techo—, empleando el número de cordones de soldeo, atendiendo al grosor y características del material empleado y consiguiendo la calidad requerida. - Inspeccionar que las zonas adyacentes a la unión están libres de defectos: salpicaduras, poros u otros.

	- Evaluar las soldaduras realizadas e identificar los posibles defectos y las causas que los provocan. - Corregir los defectos de soldadura. - Usar los medios de protección personal y del entorno requeridos por el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Realizar el mantenimiento preventivo —de primer nivel— de los equipos. - Dejar el lugar de trabajo despejado y ordenado. CE4.3.3 En casos prácticos, en que se proporcionan chapas y perfiles de acero inoxidable, para unir en diferentes posiciones, utilizando soldadura con electrodos revestidos y de acuerdo con las especificaciones técnicas: - Seleccionar el proceso que se va a utilizar en función del grosor de los materiales, consumibles y los aspectos técnicos y económicos. - Identificar los distintos componentes de los equipos de soldeo. - Poner a punto el equipo e instalación, y comprobar que se cumplen normas de prevención de riesgos laborales. - Preparar el material de aportación: precalentamiento, secado en estufa, etc. - Preparar la máquina de soldar con los parámetros requeridos. - Preparar el área de la unión: limpieza, precalentamiento. - Preparar los bordes y posicionar las piezas que se van a soldar. - Soldar en diferentes posiciones —horizontal, vertical y de techo—, empleando el número de cordones de soldeo, atendiendo al grosor y características del material empleado y consiguiendo la calidad requerida. - Inspeccionar que las zonas adyacentes a la unión están libres de defectos: salpicaduras, poros u otros. - Evaluar las soldaduras realizadas e identificar los posibles defectos y las causas que los provocan. - Corregir los defectos de soldadura. - Usar los medios de protección personal y del entorno requeridos por el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Realizar el mantenimiento preventivo —de primer nivel— de los equipos. - Dejar el lugar de trabajo despejado y ordenado. CE4.3.4 En una serie de casos prácticos de soldadura de perfiles de hierro fundido, dado el plano de fabricación de una construcción metálica, con electrodos revestidos en todas las posiciones —soldeo con arco eléctrico manual—: - Interpretar la simbología de soldeo. - Identificar los distintos componentes de los equipos. - Identificar las normas de prevención y protección del medioambiente. - Elegir el procedimiento más adecuado dentro de las posibilidades y limitaciones, en función de los materiales, espesores y electrodos, con criterios económicos y de calidad. - Calcular la temperatura de precalentamiento, teniendo en cuenta las características del material o las especificaciones técnicas.
--	---

	- Preparar el equipo e instalación, en función de los materiales y espesores, garantizando el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales. - Preparar los bordes y las superficies que se van a unir. - Posicionar las piezas que se van a soldar. - Regular los parámetros de soldadura del equipo: tensión del arco, intensidad de corriente, polaridad y velocidad de soldadura. - Precalentar los electrodos. - Realizar la soldadura en función del tipo de unión —en la posición horizontal, vertical y de techo—, empleando el número de cordones de soldeo en función del espesor o grosor y las características del material empleado, consiguiendo la calidad exigida y usando los equipos de protección individual (EPI). - Alimentar correctamente las máquinas manuales teniendo en cuenta las propiedades de los materiales. - Aplicar la temperatura de precalentamiento calculada. - Evaluar los resultados obtenidos; y ajustar parámetros, si fuera necesario. - Realizar la inspección visual de las piezas soldadas obtenidas, identificar los defectos y las causas que los provocan. - Corregir los defectos observados. - Usar los medios de protección personal y del entorno requeridos por el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Realizar el mantenimiento preventivo —de primer nivel— de los equipos. - Dejar el lugar de trabajo despejado y ordenado.
--	--

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Tecnología de soldeo con arco eléctrico con electrodos revestidos - Fundamentos de la soldadura con arco eléctrico con electrodo revestido. - Características de las herramientas manuales. - Conceptos básicos de electricidad y su aplicación. - Características, aplicaciones y regulación de los transformadores y rectificadores empleados en la soldadura al arco. - Tipos de uniones en el soldeo por arco eléctrico con electrodos revestidos. - Cordones del soldeo por arco eléctrico con electrodos	Preparación de bordes y punteado del soldeo por arco eléctrico con electrodos revestidos.	Iniciativa e interés por el conocimiento de las técnicas de soldeo con arco eléctrico con electrodos revestidos. Valoración de la importancia del buen uso y mantenimiento de los equipos de soldeo. Responsabilidad en la ejecución del proceso de soldeo y en el manejo de los equipos. Iniciativa propia para realizar las actividades designadas.

revestidos. - Contracciones y tensiones del soldeo por arco eléctrico con electrodos revestidos. - Utillajes empleados en las uniones. - Secuencias y métodos operativos. - Transformaciones de los materiales. - Características de la fuente de energía.		Actitud positiva hacia el aprovechamiento del material base y de aportación. Responsabilidad y autonomía. Actitud responsable respecto a la prevención de riesgos laborales.
Equipos de soldeo con arco eléctrico con electrodos revestidos. - Elementos que componen la instalación de soldeo por arco con electrodos revestidos. - Fuentes de energía para el soldeo por arco con electrodos revestidos. - Circuitos primarios y secundarios. Protección principal. - Relación entre voltaje de arco y la corriente de soldar. - Dispositivos para tomas de tierra, cables y portaelectrodos.	Instalación del equipo y elementos auxiliares para soldar por arco eléctrico con electrodos revestidos. Realización de las operaciones de control de la corriente de soldeo, instrumentos que se han de utilizar y validación de los de medición. Realización de las operaciones de control de la corriente de soldeo, instrumentos que se van a utilizar y validación de los de medición. Realización de las operaciones de mantenimiento de primer nivel de equipos de soldeo con arco con electrodos revestidos.	
Tecnología de soldeo con arco eléctrico con electrodos de rutilo - Características y soldabilidad de los aceros al carbono con electrodo de rutilo. - Material de aportación. Clasificación de los electrodos de rutilo. - Normas de aplicación (AWS y EN). - Parámetros eléctricos: rectificadores, transformadores, <i>inverter</i> .	Aplicación de los procedimientos operatorios de soldeo con arco eléctrico de chapas y perfiles de acero a carbono con electrodos de rutilo. Aplicación de diferentes tipos y tamaños de electrodos. Conservación. Manipulación. Selección de tipos y tamaños de electrodos de rutilo. Preparación de las juntas que se van a unir: con chaflán, sin chaflán. Preparación de bordes y punteado. Aplicación de las técnicas en el posicionado y distribución de cordones. Cordones continuos y discontinuos. Cordones de penetración, relleno y peinado. Identificación de los parámetros en la soldadura con arco eléctrico con electrodos de rutilo.	

	Aplicación de las técnicas operatorias de soldeo con electrodos de rutilo. Aplicación de los tratamientos de presoldado y postsoldado. Identificación de los defectos típicos de las soldaduras con arco eléctrico con electrodos revestidos. Factores que hay que tener en cuenta. Causas y correcciones. Aplicación práctica de recargues de soldadura con electrodos de rutilo, en todas las posiciones según las normas AWS y EN. Aplicación práctica de soldeo de chapas con electrodos de rutilo en ángulo interior y exterior, en todas las posiciones según las normas AWS y EN. Aplicación práctica de chapas sin chaflán y con chaflán con electrodo de rutilo a tope, en todas las posiciones según las normas AWS y EN. Aplicación práctica de uniones con soldadura de perfiles en "T", doble "T", "H", "L" y "U", con electrodos de rutilo, en juntas a tope, con chaflán y sin chaflán, ángulo y solape.	
Tecnología de soldeo con arco eléctrico con electrodos básicos - Material de aportación. Clasificación de los electrodos básicos. Normas de aplicación AWS y EN. - Aplicación de diferentes tipos y tamaños de electrodos. - Conservación. Manipulación. - Hornos de secado. - Estufas de mantenimiento. - Conocimiento de los parámetros típicos del soldeo por arco con electrodos básicos. - Selección de tipos, tamaños y diámetros de electrodos. - Cantidad de humedad en el recubrimiento.	Aplicación de los procedimientos operatorios de soldeo con arco eléctrico de chapas y perfiles de acero, a carbono con electrodos básicos. Realización de las operaciones en orden de ejecución de las operaciones. Ajuste de la intensidad, precalentamiento, etc., si es necesario. Preparación y diseño de las juntas que se han de unir con chaflán, sin chaflán. Preparación de bordes y punteado de las juntas. Limpieza en la preparación de la soldadura. Aplicación de las técnicas en el posicionado y distribución de cordones. Cordones continuos y	

- Naturaleza del revestimiento y espesor. - Parámetros eléctricos: rectificadores, transformadores, <i>inverter</i>.	discontinuos. Cordones de penetración, relleno y peinado. Fin de pasadas sucesivas: martilleo de la escoria, limpieza y amolado, si es necesario. Identificación de los parámetros en la soldadura con arco eléctrico con electrodos básicos. Aplicación de las técnicas operatorias de soldeo con electrodo básico. Aplicación de los tratamientos de presoldeo y postsoldeo. Identificación de los defectos típicos de las soldaduras con arco eléctrico con electrodos revestidos. Factores que hay que tener en cuenta. Causas y correcciones. Aplicación práctica de recargues de soldadura con electrodos básicos, en todas las posiciones según las normas AWS y EN. Aplicación práctica de soldeo de chapas con electrodos básicos en ángulo interior y exterior, en todas las posiciones según las normas AWS y EN. Aplicación práctica de soldeo de chapas sin chaflán y con chaflán con electrodo básico a tope, en todas las posiciones según las normas AWS y EN. Aplicación práctica de unión con soldadura de perfiles en "T", doble "T", "H", "L" y "U", con electrodos básicos, en juntas a tope, con chaflán y sin chaflán, ángulo y solape.	
Tecnología de soldeo con arco eléctrico con electrodos revestidos de estructuras —conjuntos y tubos— de acero - Características y soldabilidad de los aceros al carbono con electrodos revestidos de estructuras de acero al carbono, influencia de los elementos de aleación, zonas de unión.	Preparación de las juntas por unir con chaflán, sin chaflán. Preparación de bordes y punteado en el soldeo con arco con electrodos revestidos de estructuras de acero al carbono. Aplicación de las técnicas en el posicionado y distribución de cordones en el soldeo con arco con electrodos revestidos de	

- Tipos de uniones en las estructuras de acero al carbono. - Procedimientos operatorios de soldeo con arco eléctrico con electrodos revestidos de estructuras de acero.	estructuras de acero al carbono a/c. Cordones continuos y discontinuos. Cordones de penetración, relleno y peinado. Identificación de los parámetros en la soldadura con arco eléctrico con electrodos revestidos de estructuras de acero. Aplicación de las técnicas operatorias de soldeo con arco eléctrico con electrodos revestidos de estructuras —conjuntos y tubos— de acero. Aplicación de los tratamientos de presoldo y postsoldo. Identificación de los defectos típicos de las soldaduras con arco eléctrico con electrodos revestidos de estructuras de acero. Factores que hay que tener en cuenta. Causas y correcciones. Aplicación práctica de soldeo de conjuntos con electrodos revestidos, en ángulo exterior con penetración y cordones de recargue, horizontal según las normas AWS y EN. Aplicación práctica de soldeo de conjuntos con electrodos revestidos en ángulo interior y exterior, en todas las posiciones según las normas AWS y EN. Aplicación práctica de soldeo de conjuntos con electrodos revestidos en vertical ascendente y descendente, a tope sin chaflán, según las normas AWS y EN. Aplicación práctica de soldeo de conjuntos con electrodos revestidos en vertical ascendente a tope, con chaflán, según las normas AWS y EN. Aplicación práctica de soldeo de conjuntos con electrodos revestidos en vertical ascendente a tope, en ángulo exterior e interior, según las normas AWS y EN. Aplicación práctica de soldeo de	
--	--	--

	conjuntos sin chaflán y con chaflán con electrodos revestidos a tope, en todas las posiciones, según las normas AWS y EN. Aplicación práctica de soldeo con arco eléctrico con electrodos revestidos, de tubos de acero en todas las posiciones.	
Tecnología de soldeo con arco eléctrico con electrodos revestidos de aceros inoxidable y otros materiales. - Fundamentos de la soldadura con electrodos revestidos de aceros inoxidable y otros materiales. Corte y preparación de juntas. Diseño de las juntas. Limpieza en la preparación de la soldadura. - Conocimientos de los aceros inoxidable para soldar con electrodos revestidos. - Características y soldabilidad de materiales distintos a los aceros para soldar con electrodos revestidos. - Material de aportación. - Clasificación e identificación de los electrodos revestidos. - Normas AWS y EN. Tipos de recubrimiento. Conservación. Manipulación. - Proceso de soldeo con arco eléctrico con electrodos revestidos de aceros inoxidable.	Preparación de las juntas que se van a unir con chaflán, sin chaflán. Preparación de bordes y punteado. Aplicación de las técnicas en el posicionado y distribución de cordones. Cordones continuos y discontinuos. Cordones de penetración, relleno y peinado. Identificación de los parámetros en la soldadura con arco eléctrico con electrodos revestidos de aceros inoxidable. Identificación de los defectos típicos de las soldaduras con arco eléctrico con electrodos revestidos de aceros inoxidable. Factores que hay que tener en cuenta. Causas y correcciones. Aplicación de las técnicas operatorias de soldeo con arco eléctrico con electrodos revestidos: Realización de las operaciones de ajuste de la intensidad. Punteado. Ejecución de la soldadura. Aplicación de los tratamientos de presoldo y postsoldo. Aplicación práctica de soldeo con electrodos revestidos en elementos de acero inoxidable.	
Proceso de soldeo con arco eléctrico con electrodos revestidos de materiales diferentes de los aceros y entre materiales similares.	Preparación de las juntas por unir con chaflán y sin chaflán, en el soldeo con electrodos revestidos de materiales distintos a los aceros. Realización de las operaciones que se van a seguir en el soldeo con electrodos revestidos de materiales distintos a los aceros en las distintas posiciones. Realización de cordones y técnicas operativas: de penetración, de	

	relleno y peinado. Depósito de cordones. Identificación de los parámetros en la soldadura con arco eléctrico con electrodos revestidos en el soldeo de materiales distintos a los aceros. Aplicación de los tratamientos de presoldo y postsoldo en el soldeo con electrodos revestidos de materiales distintos a los aceros. Identificación de los defectos típicos de las soldaduras con arco eléctrico con electrodos revestidos. Factores que hay que tener en cuenta. Causas y correcciones. Aplicación práctica de soldeo con electrodos revestidos en elementos de materiales distintos a los aceros.	
--	---	--

Estrategias Metodológicas:

- Aprendizaje cooperativo mediante el intercambio de experiencias en el uso de máquinas y equipos de soldadura con electrodos revestidos, bajo la supervisión del (de la) docente.
- Transmisión de conocimientos, procedimientos y actitudes a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos relacionados con la soldadura con electrodo revestido, por parte del (de la) docente.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido, y se retroalimenta de manera positiva.
- Utilización de material audiovisual videos didácticos sobre diferentes manipulaciones de los materiales, electrodos y equipos de soldeo, indicando las medidas preventivas a adoptar en cada procedimiento.
- Combinación de investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo de procesos, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos.
- Aprendizaje cooperativo donde los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipo.
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionada a la búsqueda de información relativa a la preparación para la soldadura con electrodos revestidos.
- Entrevistas con profesionales y técnicos con experiencia en el proceso de soldeo al arco eléctrico y electrodo revestido, donde se expongan y analicen diferentes casos.
- Utilización de material audiovisual (videos, películas) sobre los procedimientos y técnicas de soldadura al arco eléctrico y electrodo revestido.
- Realización de pruebas y ejercicios donde se ponga en práctica los conocimientos adquiridos sobre los procedimientos utilizados y desarrolle las destrezas y técnicas necesarias para la preparación y uso de los equipos de soldadura con electrodos revestidos, bajo la supervisión del (de la) docente.

- Visitas a empresas de construcciones metálicas, con guías elaboradas por el o la docente para que los/as alumnos/as, tengan la posibilidad de observar la realidad industrial y analizar in situ, los procesos de soldeo al arco eléctrico y electrodo revestido, técnicas, instalaciones, máquinas, herramientas, normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental.
- Resolución o desarrollo del trabajo en torno a un problema o situación planteada por el profesor, que propicie el uso de los equipos de soldadura con electrodos revestidos, en la cual el alumno/a aplique los procedimientos, técnicas o métodos de forma ordenada y coordinada en cada una de las fases, dando solución a problemas planteados.

MÓDULO 5: SOLDADURA CON ARCO BAJO GAS PROTECTOR CON ELECTRODO NO CONSUMIBLE (TIG)

Nivel: 3

Código: MF_268_3

Duración: 225 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_268_3 Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG).

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA5.1: Definir los procesos de soldeo con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG), determinando fases, operaciones, equipos, útiles, etc.	CE5.1.1 Analizar los diferentes procesos de soldadura (TIG); relacionarlos con su principal aplicación en función de los materiales, criterios económicos y calidad; y describir sus posibilidades y limitaciones. CE5.1.2 Describir las características de los diferentes consumibles empleados en la soldadura (TIG) en materiales de acero, en función de sus aplicaciones. CE5.1.3 Explicar los parámetros de soldeo (TIG) —como tensión, intensidad, presión y caudal del gas— en función del proceso que va a seguir y los materiales. CE5.1.4 Describir los posibles tratamientos complementarios al soldeo. CE5.1.5 Relacionar los posibles defectos de la unión soldada con sus efectos y causas. CE5.1.6 Describir los principales tipos de electrodos, de gases y material de aportación, señalando sus características y uso principal. CE5.1.7 Describir las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales, aplicables durante el procedimiento de soldeo. CE5.1.8 En un caso práctico, dado un plano de fabricación de construcción metálica, en el que no se incluyen especificaciones referentes de soldeo y con unas determinadas exigencias de calidad : - Elegir el proceso más idóneo de soldeo dentro de las posibilidades y limitaciones, con criterios económicos y de calidad. - Determinar el procedimiento —preparación de bordes, consumibles, intensidad de corriente, medidas de seguridad, etc.—, que permita obtener la unión soldada con criterios económicos y de calidad. - Establecer la secuencia de soldeo más adecuada según los requerimientos de la fabricación que se va a realizar. - Seleccionar los equipos, útiles, herramientas y materiales necesarios. - Definir los controles de calidad necesarios. - Definir las normas de prevención y protección del medioambiente, aplicables durante la operación de soldadura.
RA5.2: Soldar con arco	CE5.2.1 Describir los procedimientos de soldadura (TIG).

bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG) en chapas, perfiles y tubos de acero, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y de protección del medioambiente.	CE5.2.2 Relacionar los distintos equipos de soldeo (TIG) y los diferentes parámetros del procedimiento—aspectos económicos, de calidad y de prevención de riesgos laborales—, con los resultados deseados. CE5.2.3 Identificar y describir los distintos componentes que constituyen los equipos de soldadura (TIG) y sus funciones; y explicar las normas de utilización y mantenimiento. CE5.2.4 Explicar las transformaciones que se producen durante el proceso de soldadura (TIG) en chapas, perfiles y tubos de acero, así como los principales parámetros que intervienen, las principales características y defectos que puede tener dicha soldadura. CE5.2.5 Relacionar los distintos equipos de soldeo (TIG) y los diferentes parámetros del procedimiento —aspectos económicos, de calidad y de prevención de riesgos laborales—, con el material de acero y los resultados deseados. CE5.2.6 En un caso práctico de soldadura TIG en chapas, perfiles y tubos de acero, dado el plano de fabricación de una construcción metálica y sin especificar procedimiento: - Interpretar la simbología de soldeo. - Identificar los distintos componentes de los equipos de soldadura TIG. - Identificar las normas de prevención y protección del medioambiente. - Elegir el procedimiento adecuado dentro de las posibilidades y limitaciones, en función de los materiales, espesores, consumibles —varillas y gas— y electrodos, con criterios económicos y de calidad. - Preparar el equipo e instalación, garantizando el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales. - Preparar los bordes y las superficies que se han de unir. - Posicionar las piezas que se van a soldar. - Regular los parámetros de soldadura del equipo: tensión del arco, intensidad de corriente, polaridad, presión y caudal del gas. - Realizar la soldadura en función del tipo de unión —en la posición horizontal, vertical y de techo—, empleando el número de cordones de soldeo en función del espesor o grosor y las características del material empleado, consiguiendo la calidad exigida y usando los equipos de protección individual (EPI). - Evaluar los resultados obtenidos; y ajustar parámetros, si fuera necesario. - Realizar la inspección visual de las piezas soldadas obtenidas, e ir identificando los defectos y las causas que los provocan. - Corregir los defectos observados. - Usar los medios de protección personal y del entorno requeridos por el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Realizar el mantenimiento preventivo —de primer nivel— de los equipos. - Dejar el lugar de trabajo despejado y ordenado.
RA5.3: Soldar con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG) en	CE5.3.1 Explicar las transformaciones que se producen durante el proceso de soldadura (TIG) en chapas, perfiles y tubos de acero inoxidable, así como los principales parámetros que intervienen, las principales características y defectos que puede tener dicha soldadura.

chapas, perfiles y tubos de acero inoxidable, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y de protección del medioambiente.	CE5.3.2 Relacionar los distintos equipos de soldeo (TIG) y los diferentes parámetros del procedimiento —aspectos económicos, de calidad y de prevención de riesgos laborales—, con el material de acero inoxidable y los resultados deseados. CE5.3.3 En un caso práctico de soldadura TIG en chapas, perfiles y tubos de acero inoxidable, dado el plano de fabricación de una construcción metálica y sin especificar procedimiento: - Interpretar la simbología de soldeo. - Identificar los distintos componentes de los equipos de soldadura TIG. - Identificar las normas de prevención y protección del medioambiente. - Elegir el procedimiento adecuado dentro de las posibilidades y limitaciones, en función de los materiales, espesores, consumibles —varillas y gas— y electrodos, con criterios económicos y de calidad. - Preparar el equipo e instalación, garantizando el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales. - Preparar los bordes y las superficies que se han de unir. - Posicionar las piezas que se van a soldar. - Regular los parámetros de soldadura del equipo: tensión del arco, intensidad de corriente, polaridad, presión y caudal del gas. - Realizar la soldadura en función del tipo de unión —en las posiciones horizontal, vertical y de techo—, empleando el número de cordones de soldeo en función del espesor o grosor y las características del material empleado, consiguiendo la calidad exigida y usando los equipos de protección individual (EPI). - Evaluar los resultados obtenidos; y ajustar parámetros, si fuera necesario. - Realizar la inspección visual de las piezas soldadas obtenidas, e ir identificando los defectos y las causas que los provocan. - Corregir los defectos observados. - Usar los medios de protección personal y del entorno requeridos por el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Realizar el mantenimiento preventivo —de primer nivel— de los equipos. - Dejar el lugar de trabajo despejado y ordenado.
RA5.4: Soldar con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG) en chapas, perfiles y tubos de aluminio y sus aleaciones, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y de protección del medioambiente.	CE5.4.1 Explicar las transformaciones que se producen durante el proceso de soldadura (TIG) en chapas, perfiles y tubos de aluminio y sus aleaciones, así como los principales parámetros que intervienen y las principales características y defectos que puede tener dicha soldadura. CE5.4.2 Relacionar los distintos equipos de soldeo (TIG) y los diferentes parámetros del procedimiento —aspectos económicos, de calidad y de prevención de riesgos laborales—, con el material de aluminio y sus aleaciones y los resultados deseados. CE5.4.3 En un caso práctico de soldadura TIG en chapas, perfiles y tubos de aluminio y sus aleaciones, dado el plano de fabricación de una construcción metálica y sin especificar procedimiento: - Interpretar la simbología de soldeo. - Identificar los distintos componentes de los equipos de soldadura TIG. - Identificar las normas de prevención y protección del medioambiente.

	- Elegir el procedimiento adecuado dentro de las posibilidades y limitaciones, en función de los materiales, espesores, consumibles — varillas y gas— y electrodos, con criterios económicos y de calidad. - Preparar el equipo e instalación, garantizando el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales. - Preparar los bordes y las superficies que se van a unir. - Posicionar las piezas que se van a soldar. - Regular los parámetros de soldadura del equipo: tensión del arco, intensidad de corriente, polaridad, presión y caudal del gas. - Realizar la soldadura en función del tipo de unión —en la posición horizontal, vertical y de techo—, empleando el número de cordones de soldeo en función del espesor o grosor y las características del material empleado, consiguiendo la calidad exigida y usando los equipos de protección individual (EPI). - Evaluar los resultados obtenidos y ajustar parámetros si fuera necesario. - Realizar la inspección visual de las piezas soldadas obtenidas, e ir identificando los defectos y las causas que los provocan. - Corregir los defectos observados. - Usar los medios de protección personal y del entorno requeridos por el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Realizar el mantenimiento preventivo —de primer nivel— de los equipos. - Dejar el lugar de trabajo despejado y ordenado.
--	---

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Tecnología del soldeo TIG - Fundamentos. - Normas aplicables. - Gases de protección en la soldadura TIG: tipos, características y aplicaciones. Función de los gases inertes empleados en soldadura TIG. - Electrodos de tungsteno y material de aportación para el TIG. - Longitud de salida de la tobera. - Ventajas de la soldadura TIG. Ausencia de escoria. Posiciones. Salpicaduras. - Transformaciones de los materiales. - Imperfecciones de la soldadura y posibles problemas particulares del TIG.	Conocimiento e influencia de los parámetros que hay que regular en la soldadura TIG. Selección y clasificación del tungsteno y material de aportación para el TIG.	Iniciativa e interés por el conocimiento de las técnicas de soldeo TIG. Valoración de la importancia del buen uso y mantenimiento de los equipos de soldeo. Responsabilidad en la ejecución del proceso de soldeo y en el manejo de los equipos. Responsabilidad y autonomía. Actitud responsable respecto a la prevención de riesgos laborales.
Equipos de soldeo TIG	Instalación, puesta a punto y	

- Conocimiento de los elementos que componen la instalación de soldadura TIG. - Fuentes de energía para el soldeo TIG.	manejo de la instalación de soldadura TIG. Realización de las operaciones de mantenimiento del equipo de soldeo TIG.	
Tecnología del soldeo TIG de acero - Características y soldabilidad de los aceros al carbono. - Zonas de la unión soldada. - Tipos y características de los perfiles normalizados.	Aplicación del proceso operativo de soldeo TIG de chapas, perfiles y tubos de acero al carbono. Aplicación de las técnicas operativas de soldeo TIG de acero al carbono en función de las juntas y posiciones. Preparación de los chaflanes de soldeo TIG de chapas y perfiles de acero. Aplicación de las técnicas de limpieza de los chaflanes de soldeo TIG de acero al carbono. Regulación de los parámetros en la soldadura TIG de chapa y perfiles de acero. Aplicación de las técnicas de punteado de soldeo TIG de chapas y perfiles de acero al carbono. Aplicación de las técnicas operativas para las distintas posiciones: penetración, relleno, peinado. Determinación de afilado y saliente de electrodo de tungsteno. Aplicación de las técnicas de cebado y descebado, soldando con TIG de chapas y perfiles de acero. Aplicación de las técnicas de resanado de cordones, descolgamientos y mordeduras. Aplicación de los tratamientos de presoldo y postsoldo. Identificación de los defectos típicos de las soldaduras TIG. Factores que hay que tener en cuenta. Identificación de las causas y correcciones. Aplicación práctica de soldeo con el procedimiento TIG de chapas y perfiles acero al carbono con material de aportación seleccionado en función del metal	

	base. Punteado. Preparación de bordes. Resanado. Realización de las operaciones de soldeo de cordones de relleno y peinado. Aplicación práctica de soldeo con el procedimiento TIG de chapas y perfiles acero al carbono en las diferentes posiciones: horizontal, cornisa, vertical, bajo techo. Aplicación práctica de soldeo con el procedimiento TIG de tubos de acero al carbono con material de aportación seleccionado en función del metal base. Punteado. Preparación de bordes. Resanado. Soldeo de cordones de relleno y peinado. Aplicación práctica de soldeo con el procedimiento TIG de tubos de acero al carbono en las distintas posiciones.	
Tecnología del soldeo TIG de acero inoxidable - Características y soldabilidad de los materiales de acero inoxidable. - Zonas de la unión soldada. - Material base de acero inoxidable. - Relación de los electrodos de tungsteno y las varillas de aportación en función del material base. - Influencia del diámetro de la boquilla en la protección y aportación del cordón. - Ventajas de la soldadura TIG en el acero inoxidable. - Imperfecciones de la soldadura y posibles problemas particulares del soldeo TIG de acero inoxidable.	Aplicación de las técnicas operativas de soldeo TIG de chapas, perfiles y tubos de acero inoxidable, en función del tipo de junta y posición. Preparación de los chaflanes. Aplicación de técnicas de limpieza de los chaflanes y zonas próximas por soldar. Aplicación de las técnicas de control de parámetros eléctricos y caudal de gas de protección. Aplicación de las técnicas para efectuar empalmes en los cordones de relleno y de peinado. Depósito de cordones de penetración. Depósito de cordones de relleno. Intensidades adecuadas a los diámetros y procesos de soldeo. Determinación de afilado y saliente de electrodo de tungsteno. Identificación de los tratamientos de presoldo y postsoldo aplicados en el proceso de soldeo. Identificación de los defectos típicos de las soldaduras TIG. Factores a tener en cuenta. Causas	

	y correcciones. Aplicación práctica de soldeo en distintas posiciones con el procedimiento TIG de chapas y perfiles de acero inoxidable, con material de aportación seleccionado en función del metal base. Aplicación práctica de soldeo de chapas de acero inoxidable con el procedimiento TIG en distintas posiciones (1G, 2G, 3G, 4G). Aplicación práctica de recargues con arco TIG de chapas y perfiles de acero inoxidable. Aplicación práctica de plaqueado con el procedimiento TIG de chapas y perfiles de acero inoxidable. Aplicación práctica de soldeo en distintas posiciones con el procedimiento TIG de tubos de acero inoxidable, con material de aportación seleccionado en función del metal base. Aplicación práctica de soldeo de tubos de acero inoxidable con el procedimiento TIG en distintas posiciones. Aplicación práctica de recargues con arco TIG de tubos de acero inoxidable. Aplicación práctica de plaqueado con el procedimiento TIG de tubos de acero inoxidable. Inspección de la soldadura TIG de tubos de acero inoxidable. Inspección visual. Defectos. Identificación de los factores que hay que tener en cuenta para cada uno de los defectos. Causas y correcciones de los defectos.	
Tecnología del soldeo TIG de aluminio y sus aleaciones - Características y soldabilidad del aluminio y sus aleaciones. - Zonas de la unión soldada.	Aplicación de las técnicas operativas de soldeo TIG de chapas, perfiles y tubos de aluminio y sus aleaciones en función del tipo de junta y	

- Material base: aluminio y sus aleaciones. - Relación de los electrodos de tungsteno y las varillas de aportación en función del material base. - Influencia del diámetro de la boquilla en la protección y aportación del cordón. - Ventajas de la soldadura TIG en el aluminio y sus aleaciones. - Imperfecciones de la soldadura y posibles problemas particulares del soldeo TIG de aluminio y sus aleaciones.	posición. Comprobación de los parámetros eléctricos establecidos con pinza voltiamperimétrica. Aplicación de las técnicas operativas de soldeo TIG en materiales de aluminio y sus aleaciones, en función de las juntas y posiciones. Preparación de los chaflanes para el soldeo TIG de aluminio y sus aleaciones. Aplicación de las técnicas de limpieza de bordes por soldar: tiempo máximo de eficacia. Normas de preparación de bordes. Regulación de los parámetros en la soldadura TIG en materiales de aluminio y sus aleaciones. Identificación de los defectos típicos de las soldaduras TIG. Factores que hay que tener en cuenta. Causas y correcciones. Aplicación de las técnicas de punteado en chapas y perfiles, en materiales de aluminio y sus aleaciones. Identificación de las normas de punteado y preparación de las juntas en chapas y perfiles, en materiales de aluminio y sus aleaciones. Aplicación de las técnicas operativas para las distintas posiciones en el soldeo TIG de aluminio y sus aleaciones: penetración, relleno, peinado. Intensidades adecuadas a los diámetros y procesos de soldeo. Determinación de afilado y saliente de electrodo de tungsteno. Aplicación de los tratamientos térmicos aplicados durante el proceso de soldeo del aluminio y sus aleaciones. Aplicación de los tratamientos de presoldo y postsoldo aplicados en el proceso de soldeo. Aplicación práctica de soldeo en	
---	--	--

	juntas a tope, ángulos y solapes en posición horizontal. Aplicación práctica de soldeo en juntas a tope y ángulos en posición vertical. Aplicación práctica de soldeo en juntas a tope en cornisa. Aplicación práctica de soldeo en juntas a tope y ángulos bajo techo. Aplicación práctica de soldeo de perfiles de aluminio en todas las posiciones. Aplicación práctica de soldeo con el procedimiento TIG de tubos de aluminio y sus aleaciones con material de aportación seleccionado en función del metal base. Aplicación práctica de soldeo con el procedimiento TIG de tubos de aluminio y sus aleaciones en distintas posiciones. Aplicación práctica de soldeo de tubos a virolas y bridas a tubos.	
--	---	--

Estrategias Metodológicas:

- Utilización de material audiovisual videos didácticos sobre diferentes manipulaciones de los materiales, gases, electrodos no consumibles y equipos de soldeo, indicando las medidas preventivas a adoptar en cada procedimiento.
- Transmisión de conocimientos, procedimientos y actitudes a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos relacionados con la soldadura con electrodos no consumibles (TIC), por parte del (de la) docente.
- Aprendizaje cooperativo mediante el intercambio de experiencias en el uso de máquinas, gases y equipos de soldadura con electrodos no consumibles, bajo la supervisión del (de la) docente.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido, y se retroalimenta de manera positiva.
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionada a la búsqueda de información relativa a la preparación para la soldadura con electrodos no consumibles (TIC).
- Combinación de investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo de procesos, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos.
- Utilización de material audiovisual (videos, películas) sobre los procedimientos y técnicas de soldadura con electrodos no consumibles (TIC).
- Aprendizaje cooperativo donde los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipo.
- Paneles con profesionales y técnicos con experiencia en el proceso de soldeo con electrodos no consumibles (TIC), donde se expongan y analicen diferentes casos.

- Realización de pruebas y ejercicios donde se ponga en práctica los conocimientos adquiridos sobre los procedimientos utilizados y desarrolle las destrezas y técnicas necesarias para la preparación y uso de los equipos de soldadura los procesos de soldeo con electrodos no consumibles (TIC), bajo la supervisión del (de la) docente.
- Visitas a empresas de construcciones metálicas, con guías elaboradas por el o la docente para que los/as alumnos/as, tengan la posibilidad de observar la realidad industrial y analizar in situ, los procesos de soldeo con electrodos no consumibles (TIC), técnicas, instalaciones, máquinas, herramientas, normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental.
- Resolución o desarrollo del trabajo en torno a un problema o situación planteada por el profesor, que propicie el uso de los equipos de soldadura con electrodos no consumibles, en la cual el alumno/a aplique los procedimientos, técnicas o métodos de forma ordenada y coordinada en cada una de las fases, dando solución a problemas planteados.
- Exposiciones individuales y en equipo de trabajos de campo e investigación sobre los tratamientos de relajación de tensiones, consumibles, los materiales, los equipos y las herramientas empleadas en los procesos de soldeo con electrodos no consumibles.
- Detección y diagnóstico de conocimientos previos y actividades de motivación al aprendizaje relacionado con las competencias que el alumno/a pueda realizar sobre las operaciones y uso de los equipos de soldadura con electrodos no consumibles (TIC).

MÓDULO 6: SOLDADURA CON ARCO BAJO GAS PROTECTOR CON ELECTRODO CONSUMIBLE (MIG/MAG)

Nivel: 3

Código: MF_269_3

Duración: 225 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_269_3 Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG/MAG).

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA6.1: Definir los procesos de soldeo (MAG) en elementos de acero —chapas, perfiles y tubos—, determinando fases, operaciones, equipos, útiles, etc.	CE6.1.1 Analizar los diferentes procesos de soldadura (MAG) en elementos de acero —chapas, perfiles y tubos—; relacionarlos con su principal aplicación en función de los materiales, criterios económicos y de calidad; y describir sus posibilidades y limitaciones. CE6.1.2 Describir las características de los diferentes consumibles empleados en la soldadura (MAG) en materiales de acero, en función de sus aplicaciones. CE6.1.3 Explicar los parámetros de soldeo (MAG) en materiales de acero inoxidable y aluminio en función del proceso que se va a emplear. CE6.1.4 Describir los posibles tratamientos complementarios al soldeo. CE6.1.5 Relacionar los posibles defectos de la unión soldada con sus efectos y causas. CE6.1.6 Enumerar los principales tipos de material de aportación, señalando sus características y uso principal. CE6.1.7 Describir las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales, aplicables durante el procedimiento de soldeo. CE6.1.8 En un caso práctico, dado un plano de fabricación de construcción metálica en acero, en el que no se incluyen especificaciones referentes de soldeo y con unas determinadas exigencias de calidad :

	- Elegir el proceso más idóneo de soldeo dentro de las posibilidades y limitaciones, con criterios económicos y de calidad. - Determinar el procedimiento —preparación de bordes, consumibles, intensidad de corriente, medidas de seguridad, presión del caudal del gas, velocidad de soldeo, extensión del electrodo, etc.—, que permita obtener la unión soldada con criterios económicos y de calidad. - Establecer la secuencia de soldeo más adecuada según los requerimientos de la fabricación que se va a realizar. - Seleccionar los equipos, útiles, herramientas y materiales necesarios. - Definir los controles de calidad necesarios. - Definir las normas de prevención y protección del medioambiente, aplicables durante la operación de soldadura.
RA6.2: Soldar con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MAG) en chapas, perfiles y tubos de acero, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y de protección del medioambiente.	CE6.2.1 Describir los procedimientos de soldadura (MAG). CE6.2.2 Relacionar los distintos equipos de soldeo (MAG) y los diferentes parámetros del procedimiento —aspectos económicos, de calidad y de prevención de riesgos laborales—, con los resultados deseados. CE6.2.3 Identificar y describir los distintos componentes que constituyen los equipos de soldadura (MAG) y sus funciones, y explicar las normas de utilización y mantenimiento. CE6.2.4 Explicar las transformaciones que se producen durante el proceso de soldadura (MAG) en chapas, perfiles y tubos de acero, así como los principales parámetros que intervienen, las principales características y defectos que puede tener dicha soldadura. CE6.2.5 En un caso práctico de soldadura MAG en chapas, perfiles y tubos de acero, dado el plano de fabricación de una construcción metálica y sin especificar procedimiento: - Interpretar la simbología de soldeo. - Identificar los distintos componentes de los equipos de soldadura MAG. - Identificar las normas de prevención y protección del medioambiente. - Elegir el procedimiento adecuado dentro de las posibilidades y limitaciones, en función de los materiales consumibles y espesores y temperatura de precalentamiento, con criterios económicos y de calidad. - Preparar el equipo e instalación, garantizando el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales. - Preparar los bordes y las superficies por unir. - Posicionar las piezas que se van a soldar. - Seleccionar el gas protector —gas inerte o gas activo— y el tipo de electrodo o hilo continuo. - Regular los parámetros de soldadura del equipo: tensión del arco, intensidad de corriente, polaridad, velocidad de soldadura, caudal del gas. - Determinar la altura, el ángulo de la boquilla y la velocidad de alimentación en función del tipo de cordón de soldadura. - Soldar en la posición horizontal, vertical y de techo, empleando el número de cordones de soldeo en función del espesor o grosor y las características del material empleado, consiguiendo la calidad exigida y

	usando los equipos de protección individual (EPI). - Evaluar los resultados obtenidos; y ajustar parámetros, si fuera necesario. - Realizar la inspección visual de las piezas soldadas obtenidas, e ir identificando los defectos y las causas que los provocan. - Corregir los defectos observados. - Usar los medios de protección personal y del entorno requeridos por el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Realizar el mantenimiento preventivo —de primer nivel— de los equipos. - Dejar el lugar de trabajo despejado y ordenado.
RA6.3: Definir los procesos de soldeo MIG en elementos de acero inoxidable y aluminio —chapas, perfiles y tubos—, y determinar fases, operaciones, equipos, útiles, etc.	CE6.3.1 Analizar los diferentes procesos de soldadura (MIG) en elementos de acero inoxidable y aluminio; relacionarlos con su principal aplicación en función de los materiales, criterios económicos y de calidad; y describir sus posibilidades y limitaciones. CE6.3.2 Describir las características de los diferentes consumibles empleados en la soldadura MIG en materiales de acero inoxidable y aluminio, en función de sus aplicaciones. CE6.3.3 Explicar los parámetros de soldeo (MIG) en materiales de acero inoxidable y aluminio, en función del proceso que se va a emplear. CE6.3.4 Describir los posibles tratamientos complementarios al soldeo. CE6.3.5 Relacionar los posibles defectos de la unión soldada con sus efectos y causas. CE6.3.6 Enumerar los principales tipos de material de aportación, y señalar sus características y uso principal. CE6.3.7 Describir las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales, aplicables durante el procedimiento de soldeo. CE6.3.8 En un caso práctico, dado un plano de fabricación de construcción metálica, en el que no se incluyen especificaciones referentes de soldeo y con unas determinadas exigencias de calidad : - Elegir el proceso más idóneo de soldeo dentro de las posibilidades y limitaciones, con criterios económicos y de calidad. - Determinar el procedimiento que permita obtener la unión soldada —preparación de bordes, consumibles, intensidad de corriente, medidas de seguridad, presión del caudal del gas, velocidad de soldeo, extensión del electrodo, etc.—, con criterios económicos y de calidad. - Establecer la secuencia de soldeo más adecuada según los requerimientos de la fabricación que se va a realizar - Seleccionar los equipos, útiles, herramientas y materiales necesarios. - Definir los controles de calidad necesarios. - Definir las normas de prevención y protección del medioambiente, aplicables durante la operación de soldadura.
RA6.4: Soldar con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG) de acero inoxidable y aluminio, cumpliendo con las	CE6.4.1 Describir los procedimientos de soldeo MIG para acero inoxidable y aluminio. CE6.4.2 Relacionar los distintos equipos de soldeo MIG y los diferentes parámetros del procedimiento —aspectos económicos, de calidad y de prevención de riesgos laborales—, con los resultados deseados. CE6.4.3 Identificar y describir los distintos componentes que constituyen los

normas de prevención de riesgos laborales y de protección del medioambiente.	equipos de soldadura MIG y sus funciones; y explicar las normas de utilización y mantenimiento. CE6.4.4 Explicar las transformaciones que se producen durante el proceso de soldeo de acero inoxidable y aluminio con MIG, así como los principales parámetros que intervienen, las principales características y defectos que puede tener dicha soldadura. CE6.4.5 En un caso práctico de soldadura MIG en chapas y perfiles de acero inoxidable, dado el plano de fabricación de una construcción metálica y sin especificar procedimiento: - Interpretar la simbología de soldeo. - Identificar los distintos componentes de los equipos de soldeo MIG. - Identificar las normas de prevención y protección del medioambiente. - Elegir el procedimiento adecuado dentro de las posibilidades y limitaciones, en función de los materiales, consumibles, espesores y temperatura de precalentamiento, con criterios económicos y de calidad. - Preparar el equipo e instalación, garantizando el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales. - Preparar los bordes y las superficies que se van a unir. - Posicionar las piezas que se van a soldar. - Seleccionar el gas protector —gas inerte o gas activo— y el tipo de electrodo o hilo continuo. - Regular los parámetros de soldadura del equipo: tensión del arco, intensidad de corriente, polaridad, velocidad de soldadura, caudal del gas. - Determinar la altura, el ángulo de la boquilla y la velocidad de alimentación, en función del tipo de cordón de soldadura. - Soldar en la posición horizontal, vertical y de techo, empleando el número de cordones de soldeo en función del espesor o grosor y las características del material empleado, con la calidad exigida y usando los equipos de protección individual (EPI). - Evaluar los resultados obtenidos; y ajustar parámetros, si fuera necesario. - Realizar la inspección visual de las piezas soldadas obtenidas, e ir identificando los defectos y las causas que los provocan. - Corregir los defectos observados. - Usar los medios de protección personal y del entorno requeridos por el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Realizar el mantenimiento preventivo —de primer nivel— de los equipos. - Dejar el lugar de trabajo despejado y ordenado. CE6.4.6 En un caso práctico de soldadura MIG en chapas y perfiles de aluminio, dado el plano de fabricación de una construcción metálica y sin especificar procedimiento: - Interpretar la simbología de soldeo. - Identificar los distintos componentes de los equipos de soldeo MIG. - Identificar las normas de prevención y protección del medioambiente. - Elegir el procedimiento adecuado dentro de las posibilidades y
---	--

	limitaciones, en función de los materiales, consumibles, espesores y temperatura de precalentamiento, con criterios económicos y de calidad. - Preparar el equipo e instalación, garantizando el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales. - Preparar los bordes y las superficies que se van a unir. - Posicionar las piezas que se van a soldar. - Seleccionar el gas protector —gas inerte o gas activo— y el tipo de electrodo o hilo continuo. - Regular los parámetros de soldadura del equipo: tensión del arco, intensidad de corriente, polaridad, velocidad de soldadura, caudal del gas. - Determinar la altura, el ángulo de la boquilla y la velocidad de alimentación, en función del tipo de cordón de soldadura. - Soldar en posición horizontal, vertical y de techo, empleando el número de cordones de soldeo en función del espesor o grosor y las características del material empleado, con la calidad exigida y usando los equipos de protección individual (EPI). - Evaluar los resultados obtenidos; y ajustar parámetros, si fuera necesario. - Realizar la inspección visual de las piezas soldadas obtenidas, e ir identificando los defectos y las causas que los provocan. - Corregir los defectos observados. - Usar los medios de protección personal y del entorno requeridos por el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Realizar el mantenimiento preventivo —de primer nivel— de los equipos. - Dejar el lugar de trabajo despejado y ordenado.
--	---

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Tecnología de soldadura MAG de chapas, tubos y perfiles normalizados de acero - Nociones básicas de soldadura MAG. - Fundamentos de la soldadura MAG. - Ventajas y limitaciones del proceso. - Normativa aplicable al proceso. - Características y soldabilidad de los aceros al carbono. - Características y aplicaciones de las formas de transferencia: - Arco spray. - Arco pulsado. - Arco globular.	Aplicación de las técnicas operativas de soldeo MAG de chapas, tubos y perfiles normalizados de acero. Identificación de las formas de las juntas. Preparación de las uniones a soldar. Instalación y mantenimiento básico del equipo de soldeo MAG. Aplicación de las técnicas y normas de punteado. Instalación de los útiles de sujeción. Regulación de los parámetros principales en la soldadura MAG: - Polaridad.	Responsabilidad en la ejecución del proceso de soldeo y en el manejo de los equipos. Valoración de la importancia del buen uso y mantenimiento de los equipos de soldeo. Precisión y exactitud en la localización, evaluación de defectos y determinación de las causas. Actitud positiva hacia el aprovechamiento del

- Arco corto o cortocircuito. - Arco rotativo. - Gases de protección. Tipos de gases utilizados, sus características y aplicaciones. - Influencia de las propiedades del gas CO² en el aspecto de la soldadura. - Influencia de las propiedades de los gases inertes en el proceso de soldadura. - Caudal de gas para cada proceso de soldadura. Influencia del caudal regulado. - Hilos. - Tipos de hilos utilizados, sus características y aplicaciones. - Diámetros del hilo. - Especificaciones para hilos según normativa. - Selección de la pareja hilo-gas. - Conocimiento e influencia de los parámetros principales que hay que regular en la soldadura MAG: polaridad, tensión de arco, intensidad de corriente, diámetro y velocidad de alimentación del hilo, naturaleza y caudal del gas.	- Tensión de arco. - Intensidad de corriente. - Diámetro y velocidad de alimentación del hilo. - Naturaleza y caudal del gas. - Inclinação de la pistola según junta y posición de soldeo. - Sentido de avance en aportación de material. - Distancia pistola-pieza. Selección de la forma de transferencia de perfiles. Aplicación de la técnica de soldeo en las diferentes posiciones de soldadura. Distribución de los diferentes cordones de penetración, relleno y peinado. Aplicación de los tratamientos presoldo y postsoldo. Aplicación práctica de soldeo de perfiles de acero en diferentes posiciones con hilo sólido. Aplicación práctica de soldeo de tubos de acero en diferentes posiciones con hilo sólido. Aplicación práctica de soldeo de chapa de acero en diferentes posiciones con hilo sólido. Utilización de equipos de protección individual. Evaluación de riesgos en el soldeo MAG. Identificación de las normas de seguridad y elementos de protección. Identificación de la gestión medioambiental. Identificación del tratamiento de residuos.	material base y de aportación. Responsabilidad y autonomía.
Equipos de soldeo MAG - Conocimiento de los elementos que componen la instalación de soldadura MAG. - Generador de corriente. - Unidad de alimentación del hilo. - Botellas de gas CO₂ y mezclas.	Instalación, puesta a punto y manejo de la instalación de soldadura MAG. Mantenimiento del equipo de soldeo MAG.	

- Manorreductor-caudalímetro. - Calentador de gas. - Útiles de sujeción.		
Defectos en la soldadura MAG de estructuras de acero - Inspección visual de las soldaduras. - Ensayos utilizados para la detección de errores. - Tipos de defectos más comunes. - Factores que hay que tener en cuenta para cada uno de los defectos. - Causas y correcciones de los defectos.	Inspección visual de las soldaduras. Evaluación de defectos y su relación causa-efecto.	
Tecnología de soldeo MIG. - Fundamentos de la soldadura MIG. - Ventajas y limitaciones del proceso. - Aplicaciones del proceso. - Analogías y diferencias entre MIG y MAG. - Normativa aplicable al proceso. - Material base en el soldeo MIG: acero inoxidable. - Clasificación y designación: auteníticos, ferríticos, martensíticos y austeno-ferríticos o dúplex. - Componentes de aleación. Influencia en la soldabilidad. - Características físicas, químicas y mecánicas, y su influencia en la soldadura. - Propiedades principales. - Soldabilidad de los aceros en función de su estructura. - Manipulación. - Aplicaciones. - Material base en el soldeo MIG: aluminio. - Clasificación y designación. - Componentes de aleación. - Influencia en la soldabilidad. - Características físicas, químicas y mecánicas, y su influencia en	Proceso de soldeo MIG para acero inoxidable y aluminio. Formas de las juntas. Preparación de las uniones que se han de soldar. Método de punteado y su proceso de ejecución. Conocimiento de los elementos que componen la instalación de soldadura. Generador de corriente: máquina sinérgica. Unidad de alimentación del hilo. Botellas de gas inerte. Manorreductor-caudalímetro. Gases industriales para la protección del reverso. Instalación, puesta a punto y manejo de la instalación de soldadura MIG. Mantenimiento de primer nivel de la instalación de soldadura. Útiles de sujeción. Tipos de gases inertes utilizados. Sus características, aplicaciones e influencia en el proceso de soldeo. Tipos de mezclas de gases utilizados para la protección del reverso de la soldadura y su influencia en el proceso. Tipos de hilos utilizados, diámetros, designación,	

la soldadura. - Propiedades principales: - Soldabilidad - Manipulación - Aplicaciones	características y aplicaciones. Formas de transferencia. Conocimiento y regulación de los parámetros principales en la soldadura MIG de acero inoxidable: polaridad de la corriente, diámetro del hilo, intensidad de corriente, tensión, caudal de gas, longitud libre del hilo. Conocimiento y regulación de los parámetros principales en la soldadura MIG de aluminio: polaridad de la corriente, diámetro del hilo, intensidad de corriente, tensión, caudal de gas, longitud libre del hilo. Selección del material de aporte. Técnicas de soldeo en las diferentes posiciones de soldadura. Inclinación de la pistola según junta y posición de soldeo. Técnicas para el control de la temperatura. Distribución de los diferentes cordones de penetración, relleno y peinado. Medidas de limpieza en la preparación, ejecución y acabado de la soldadura. Medidas para evitar la contaminación y corrosión. Tipos de defectos más comunes. Factores que hay que tener en cuenta para cada uno de los defectos. Causas y correcciones. Aplicación práctica de soldeo de chapas, perfiles y tubos de aluminio con hilo sólido. Aplicación práctica de soldeo de chapas, perfiles y tubos de acero inoxidable con hilo sólido.	
Defectos en la soldadura MIG de chapas, perfiles y tubos para acero inoxidable y aluminio - Inspección visual de las soldaduras. - Ensayos utilizados para la detección de errores	Inspección visual de las soldaduras. Evaluación de defectos y su relación causa-efecto.	

- Tipos de defectos más comunes - Factores que hay que tener en cuenta para cada uno de los defectos. - Causas y correcciones de los defectos.		
--	--	--

Estrategias Metodológicas:

- Detección y diagnóstico de conocimientos previos y actividades de motivación al aprendizaje relacionado con las competencias que el alumno/a pueda realizar sobre las operaciones y uso de los equipos de soldadura con electrodos consumibles.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido, y se retroalimenta de manera positiva.
- Transmisión de conocimientos, procedimientos y actitudes a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos relacionados con la soldadura con electrodos consumibles, por parte del (de la) docente.
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionada a la búsqueda de información relativa a la preparación para la soldadura con electrodos consumibles.
- Combinación de investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo de procesos, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos.
- Utilización de material audiovisual (videos, películas) sobre los procedimientos y técnicas de soldadura con electrodos consumibles.
- Aprendizaje cooperativo mediante el intercambio de experiencias en el uso de máquinas, gases y equipos de soldadura con electrodos consumibles, bajo la supervisión del (de la) docente.
- Exposiciones individuales y en equipo de trabajos de campo e investigación sobre los tratamientos de relajación de tensiones, consumibles, los materiales, los equipos y las herramientas empleadas en los procesos de soldeo con electrodos consumibles.
- Paneles con profesionales y técnicos con experiencia en el proceso de soldeo con electrodos consumibles, donde se expongan y analicen diferentes casos.
- Aprendizaje cooperativo donde los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipo.
- Resolución o desarrollo del trabajo en torno a un problema o situación planteada por el profesor, que propicie el uso de los equipos de soldadura con electrodos consumibles, en la cual el alumno/a aplique los procedimientos, técnicas o métodos de forma ordenada y coordinada en cada una de las fases, dando solución a problemas planteados.
- Realización de pruebas y ejercicios donde se ponga en práctica los conocimientos adquiridos sobre los procedimientos utilizados y desarrolle las destrezas y técnicas necesarias para la preparación y uso de los equipos de soldadura los procesos de soldeo con electrodos consumibles, bajo la supervisión del (de la) docente.
- Utilización de material audiovisual videos didácticos sobre diferentes manipulaciones de los materiales, gases, electrodos consumibles y equipos de soldeo, indicando las medidas preventivas a adoptar en cada procedimiento.
- Visitas a empresas de construcciones metálicas, con guías elaboradas por el o la docente para que los/as alumnos/as, tengan la posibilidad de observar la realidad industrial y analizar in situ, los procesos de soldeo con electrodos consumibles, técnicas, instalaciones, máquinas, herramientas, normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental.

MÓDULO 7: CONTROL DE CALIDAD EN SOLDADURA Y MONTAJE

Nivel: 3

Código: MF_270_3

Duración: 135 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_270_3 Control de calidad en construcciones metálicas.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA7.1: Analizar y elaborar las pautas de inspección relativas al proceso de control de recepción, fabricación y montaje de construcciones metálicas, requerido en la documentación técnica de la pieza, plano y hoja de proceso.	CE7.1.1 Describir de forma sucinta un proceso de control de recepción y de fabricación en construcción metálica. CE7.1.2 Describir la forma de controlar e inspeccionar visualmente la forma dimensional de elementos y conjuntos de construcción metálica. CE7.1.3 Describir la forma de controlar e inspeccionar visualmente los resultados del montaje y soldeo en construcción metálica. CE7.1.4 Relacionar la defectología detectada con patrón de comparación. CE7.1.5 Relacionar el efecto de la posible anomalía con el motivo que la provoca. CE7.1.6 A partir de un supuesto proceso de control de recepción y/o de fabricación de construcción metálica, en el que están determinados el plan de calidad, las fases de control y autocontrol y los requisitos que debe cumplir el producto: - Seleccionar los datos y resultados que deben incluirse en las tablas y gráficos establecidos. - Describir la defectología que debe controlarse durante el proceso de montaje y soldeo. - Determinar los dispositivos de control que deben ser utilizados atendiendo a tolerancias exigidas, y describir sus características. - Explicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales exigidas. - Identificar los elementos esenciales en el procedimiento de control. - Identificar los medios de control que deben ser utilizados. - Describir la lista de comprobación para inspección visual, para antes, durante y después del soldeo. - Explicar el tratamiento de la "no conformidad".
RA7.2: Realizar los ensayos destructivos (ED) en probetas y uniones soldadas, evaluando las imperfecciones y relacionándolas con sus causas.	CE7.2.1 Describir el procedimiento, los medios y equipos empleados en los ensayos de tracción, así como su evaluación e interpretación de los resultados. CE7.2.2 Describir el procedimiento, los medios y equipos empleados en los ensayos de flexión, así como su evaluación e interpretación de los resultados. CE7.2.3 Describir el procedimiento, los medios y equipos empleados en los ensayos de dureza, así como su evaluación e interpretación de los resultados. CE7.2.4 Describir el procedimiento, los medios y equipos empleados en los ensayos de choque, así como su evaluación e interpretación de los resultados. CE7.2.5 Describir el procedimiento, los medios y equipos empleados en los ensayos de doblado y plegado, así como su evaluación e interpretación de los resultados.

	CE7.2.6 Explicar las normas de utilización, seguridad, manipulación y almacenamiento de los medios y equipos de END. CE7.2.7 En casos prácticos de inspección de diferentes materiales y uniones soldadas, realizar los ensayos destructivos —tracción, dureza, flexión, enderezado, doblado y choque—: - Preparar y acondicionar la zona donde va a realizar el ensayo según normas y especificaciones, utilizando los útiles y accesorios adecuados. - Preparar el equipo o medios que se van a utilizar de acuerdo con las características del ensayo. - Ajustar el equipo. - Efectuar el ensayo según procedimiento establecido. - Evaluar los resultados. - Registrar y clasificar los resultados. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales en el uso de equipos y medios, así como durante las operaciones de ensayo.
RA7.3: Realizar los ensayos no destructivos (END) en uniones soldadas, evaluar las imperfecciones y relacionarlas con sus causas.	CE7.3.1 Describir el procedimiento, los medios y equipos empleados en los ensayos de inspección visual, así como su evaluación y la interpretación de los resultados. CE7.3.2 Describir el procedimiento, los medios y equipos empleados en los ensayos de líquidos penetrantes, así como su evaluación e interpretación de los resultados. CE7.3.3 Describir el procedimiento, los medios y equipos empleados en los ensayos de partículas magnéticas, así como su evaluación e interpretación de los resultados. CE7.3.4 Describir el procedimiento, los medios y equipos empleados en los ensayos de ultrasonidos, así como su evaluación e interpretación de los resultados. CE7.3.5 Describir los medios y equipos empleados en ensayos de radiología y el procedimiento de empleo. CE7.3.6 Explicar las normas de utilización, seguridad, manipulación y almacenamiento de los medios y equipos de END. CE7.3.7 Interpretar radiografías de soldadura, identificando la defectología. CE7.3.8 En casos prácticos de inspección de uniones soldadas convenientemente caracterizadas, ponderar el o los métodos de ensayo más idóneos. CE7.3.9 En casos prácticos de inspección de diferentes uniones soldadas, realizar los ensayos no destructivos —partículas magnéticas, líquidos penetrantes y ultrasonidos—; y: - Preparar y acondicionar la zona donde va a realizar el ensayo según normas y especificaciones, mediante el uso de los útiles y accesorios adecuados. - Preparar el equipo o medios que se van a utilizar de acuerdo con las características del ensayo. - Ajustar el equipo. - Efectuar el ensayo según el procedimiento establecido. - Identificar la defectología que pueda presentarse, y relacionarla con las causas. - Registrar y clasificar los resultados.

	- Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales en el uso de equipos y medios, así como durante las operaciones de ensayo.
RA7.4: Realizar las pruebas de resistencia estructural y estanqueidad en construcciones metálicas, evaluar los resultados y relacionarlos con sus causas, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y de protección del medioambiente.	CE7.4.1 Identificar e interpretar en los reglamentos en vigor lo referente a las pruebas de resistencia estructural. CE7.4.2 Identificar e interpretar en los reglamentos en vigor lo referente a las pruebas de estanqueidad. CE7.4.3 Describir los procedimientos que se emplean en la realización de las pruebas de resistencia. CE7.4.4 Describir los procedimientos que se emplean en la realización de las pruebas de estanqueidad. CE7.4.5 Describir el proceso de documentación de los resultados de las pruebas y su homologación. CE7.4.6 En caso práctico de realización de una prueba de estanqueidad según procedimiento establecido: - Identificar y aplicar la normativa exigida. - Preparar los utillajes de sujeción. - Aplicar el procedimiento establecido. - Comprobar si hay pérdidas en las uniones. - Registrar documentalmente los resultados. CE7.4.7 En caso práctico de realización de una prueba de resistencia de estructuras, según el procedimiento establecido: - Identificar y aplicar la normativa exigida. - Preparar los utillajes de sujeción. - Aplicar el procedimiento establecido, y controlar los parámetros: tiempos, presión, etc. - Comprobar si hay fisuras en las uniones. - Registrar documentalmente los resultados.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Defectología tipo de la soldadura - Fisuras. - Cavidad y porosidad. - Inclusiones sólidas. - Falta de fusión. - Falta de penetración. - Defectos de forma. - Otras imperfecciones y defectos.	Identificación de los defectos tipo de la soldadura. Identificación de las causas.	Iniciativa e interés por el conocimiento, identificación e interpretación de la defectología en la soldadura. Responsabilidad en la realización de los ED, en el manejo de los equipos y la seguridad en las operaciones.
Ensayos destructivos en construcciones metálicas - Propiedades mecánicas de los materiales. - Características mecánicas de nuevos materiales: uso en construcciones metálicas. - Ensayos mecánicos: - Condiciones de aplicación	Realización de ensayos mecánicos aplicando procedimientos establecidos. Interpretación de resultados. Realización de ensayos tecnológicos aplicando procedimientos establecidos. Interpretación de resultados. Aplicación de las medidas de	Exactitud y precisión en la verificación y control de calidad. Actitud responsable en la

- Equipos empleados. - Etapas del procedimiento. - Aplicaciones: - Ensayo de tracción. - Ensayo de dureza. - Ensayo de resistencia. - Ensayo de tenacidad. - Ensayo de fatiga. - Ensayos tecnológicos: - Condiciones de aplicación. - Equipos empleados. - Etapas del procedimiento. - Aplicaciones. - Ensayo de doblado. - Ensayo de plegado. - Ensayo de embutición. - Ensayo de soldadura.	seguridad de las pruebas y ensayos	realización de las pruebas estructurales. Rigurosidad en la realización de las pruebas de estanqueidad.
Ensayos no destructivos en construcciones metálicas - Partículas magnéticas: - Condiciones de aplicación - Equipos empleados - Etapas del procedimiento. - Aplicaciones. - Líquidos penetrantes: - Condiciones de aplicación - Equipos empleados - Etapas del procedimiento. - Aplicaciones - Ultrasonidos: - Condiciones de aplicación - Equipos empleados - Etapas del procedimiento. - Aplicaciones. - Inspección visual: - Condiciones de aplicación - Equipos empleados - Etapas del procedimiento. - Aplicaciones - Partículas Rayos X. - Radiactividad: - Conceptos básicos - Radiografía - Seguridad a emplear contra radiaciones - Equipos empleados - Etapas del procedimiento. - Aplicaciones.	Calibración y ajuste de equipos de ensayos no destructivos. Realización de ensayo de partículas magnéticas. Interpretación de resultados. Realización de ensayo de líquidos penetrantes. Interpretación de resultados. Realización de ensayo de ultrasonidos. Interpretación de resultados. Realización de ensayo de inspección visual. Interpretación de resultados. Estudio de la radiografía. Defectos. Causas. Aplicación de las medidas de seguridad de las pruebas y ensayos.	

Control de calidad - Aspectos generales. - Conceptos que intervienen. - Calidad de producción.		Aplicación de los procedimientos de control. Realización de las operaciones de control de recepción de materiales. Realización de las operaciones de control de procesos: máquinas, útiles, herramientas. Realización de las operaciones de control del producto en fase de fabricación. Realización de las operaciones de control final. Identificación de las especificaciones de calidad en construcciones metálicas. Normas. Importancia del control de calidad en los aspectos económicos y comerciales.	
Pruebas estructurales - Tipos, características y aplicaciones. - Máquinas, equipos y herramientas. - Normativa aplicable. - Útiles de medida y comprobación		Aplicación de los procedimientos de actuación para realizar las pruebas de resistencia. Aplicación de las medidas de seguridad durante el desarrollo de las pruebas. Realización de las operaciones de control de parámetros. Realización de las operaciones de control de calidad.	
Pruebas de estanqueidad - Tipos, características y aplicaciones. - Máquinas, equipos y herramientas. - Normativa aplicable. - Útiles de medida y comprobación		Aplicación de los procedimientos de actuación para realizar las pruebas de estanqueidad. Aplicación de las medidas de seguridad durante el desarrollo de las pruebas. Realización de las operaciones de control de parámetros. Realización de las operaciones de control de calidad.	

Estrategias Metodológicas:

- Exposiciones individuales y en equipo de trabajos de campo e investigación sobre la defectología en los procesos de soldeo.
- Combinación de investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo de procesos, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos.
- Aprendizaje cooperativo donde los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipo.
- Resolución o desarrollo del trabajo en torno a un problema o situación planteada por el profesor, que propicie el uso de los equipos de ensayos destructivos, en la cual el alumno/a aplique los

- procedimientos, técnicas o métodos de forma ordenada y coordinada en cada una de las fases, dando solución a problemas planteados.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido, y se retroalimenta de manera positiva.
 - Realización de pruebas y ejercicios donde se ponga en práctica los conocimientos adquiridos sobre los procedimientos utilizados y desarrolle las destrezas y técnicas necesarias para la preparación y uso de los equipos de ensayos destructivos, bajo la supervisión del (de la) docente.
 - Transmisión de conocimientos, procedimientos y actitudes a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos relacionados con el control de calidad en las construcciones metálicas, por parte del (de la) docente.
 - Utilización de material audiovisual videos didácticos sobre diferentes manipulaciones de los materiales, consumibles y equipos de ensayos indicando las medidas preventivas a adoptar en cada procedimiento.
 - Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionadas a la búsqueda de información relativa a las pruebas estructurales realizadas en las construcciones metálicas.
 - Utilización de material audiovisual (videos, películas) sobre los procedimientos y técnicas de realización de las pruebas de estanqueidad en las construcciones metálicas.
 - Realización de prácticas en el laboratorio para asegurar la calidad del proceso de soldadura, bajo la supervisión del (de la) docente.
 - Visitas a un laboratorio de control de calidad de una empresa de construcciones metálicas, con guías elaboradas por el o la docente para que los/as alumnos/as, tengan la posibilidad de observar la realidad industrial y analizar in situ, los procesos, técnicas, instalaciones, máquinas, herramientas, normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental.

MÓDULO 8: MONTAJE E INSTALACIÓN DE ELEMENTOS Y ESTRUCTURAS DE CONSTRUCCIONES

Nivel: 3

Código: MF_271_3

Duración: 315 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_271_3 Montar e instalar los elementos y estructuras de construcciones metálicas.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA8.1: Preparar y planificar el proceso de montaje de construcciones metálicas —equipos, herramientas, medios auxiliares y protecciones de trabajo—, a partir de la información técnica aportada, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos	CE8.1.1 Describir el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. CE8.1.2 Describir las máquinas, equipos, accesorios y servicios auxiliares necesarios para realizar el trabajo de montaje. CE8.1.3 Identificar y caracterizar los materiales necesarios para el trabajo de montaje. CE8.1.4 Caracterizar las áreas de trabajo en función del tipo de montaje que se va a realizar. CE8.1.5 Describir los equipos de elevación más utilizados en el montaje de estructuras metálicas. CE8.1.6 Calcular el peso de las piezas para elevar o mover. CE8.1.7 En casos prácticos de montaje de diferentes productos tipo de construcción metálica, perfectamente definidos por los planos, especificaciones, calidad de acabado y seguridad y los elementos necesarios

laborales y de protección del medioambiente.	para su realización: - Identificar las normas de prevención y protección del medioambiente. - Interpretar la simbología, las características técnicas y su relación con la instalación. - Identificar los elementos referenciales de posición y forma del conjunto. - Replantear elementos y subconjuntos de acuerdo con el plano de montaje. - Definir las fases y los parámetros específicos de cada una de las operaciones, y evaluar el proceso de instalación. - Especificar los medios y equipos necesarios que permitan la realización de la instalación. - Elegir los elementos de medida y herramientas auxiliares de montaje que se van a utilizar según las necesidades. - Reunir el material necesario para realizar el montaje. - Seleccionar los equipos, equipos de protección individual, útiles, herramientas y servicios auxiliares necesarios. - Comprobar que los equipos, útiles y herramientas se encuentran en buen estado; y realizar el mantenimiento de uso. - Seleccionar la ubicación de la "cama" en función de su dimensión, los medios auxiliares, su posición y orientación en la zona de trabajo. - Elaborar la cama con suficiente rigidez para soportar el peso y maniobras que se van a realizar. - Elegir e instalar los medios auxiliares que se requieran para permitir la realización del montaje. - Unir con uniones desmontables o remaches o soldadura. - Operar de forma correcta y segura las máquinas, herramientas y medios auxiliares disponibles en el taller y empleados en el montaje. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales en el uso de equipos y medios, así como durante el proceso de montaje. -Verificar las medidas durante el montaje con las indicadas en planos.
RA8.2 Ensamblar, montar e instalar elementos, estructuras y conjuntos de construcciones metálicas, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y de protección del medioambiente.	CE8.2.1 Describir los medios y equipos de medida y nivelación que se emplean en los montajes. CE8.2.2 Describir diferentes medios auxiliares de montaje, especificando su constitución y uso. CE8.2.3 Identificar, interpretar y emplear las señales de mando utilizadas en el manejo de equipos y medios auxiliares para el trabajo de montaje. CE8.2.4 Describir los distintos tipos de tornillos empleados en la fijación de estructuras metálicas y la secuencia que se debe seguir en el apriete para evitar tensiones perjudiciales. CE8.2.5 Ensamblar, por medio de tornillos, conjuntos de estructuras metálicas. CE8.2.6 Indicar los medios que se utilizan para aproximar y confrontar taladros de diferentes piezas para unir. CE8.2.7 Determinar —mediante el estudio de los planos— la situación de placas y asientos de apoyo; e indicar sus dimensiones y alturas positivas o negativas según terreno. CE8.2.8 Describir el proceso de nivelación de las placas, indicando con qué

	medios se nivela. CE8.2.9 Explicar la técnica de punteado para evitar tensiones perjudiciales. CE8.2.10 En casos prácticos de montaje de diferentes productos tipo de construcción metálica, definidos por los planos, especificaciones, calidad de acabado y seguridad y todo lo necesario para su realización: - Identificar las normas de prevención y protección del medioambiente. - Interpretar la simbología y las características técnicas y su relación con la instalación. - Identificar los elementos referenciales de posición y forma del conjunto. - Replantear elementos y subconjuntos de acuerdo con el plano de montaje. - Definir las fases y los parámetros específicos de cada una de las operaciones, y evaluar el proceso de instalación. - Especificar los medios y equipos necesarios que permitan la realización de la instalación. - Elegir los elementos de medida y herramientas auxiliares de montaje que se van a utilizar según necesidades. - Reunir el material necesario para realizar el montaje. - Seleccionar los equipos, equipos de protección individual, útiles, herramientas y servicios auxiliares necesarios. - Comprobar que los equipos, útiles y herramientas se encuentran en buen estado; y realizar el mantenimiento de uso. - Seleccionar la ubicación de la "cama" en función de su dimensión, los medios auxiliares, su posición y orientación en la zona de trabajo. - Elaborar la cama con suficiente rigidez para soportar el peso y las maniobras que se van a realizar. - Enderezar y nivelar los elementos y estructuras, conforme con las especificaciones técnicas. - Enrigidecer el conjunto de forma apropiada, manteniendo tolerancias. - Verificar la sujeción y alineamiento de los elementos de unión. - Comprobar las medidas —cotas y tolerancias— durante el montaje, con las especificadas en los planos. - Elegir e instalar los medios auxiliares que sean precisos para permitir la realización del montaje. - Unir con uniones desmontables o remaches o soldaduras. - Operar de forma correcta y segura las máquinas, herramientas y medios auxiliares disponibles en el taller y empleados en el montaje. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales en el uso de equipos y medios, así como durante el proceso de montaje. - Verificar las medidas durante el montaje, con las indicadas en planos.
RA8.3 Realizar la reparación de elementos, estructuras y conjuntos de construcciones metálicas, cumpliendo	CE8.3.1 Describir los medios y equipos de medida y nivelación que se emplean en la reparación. CE8.3.2 Describir diferentes medios auxiliares de reparación especificando su constitución y su uso. CE8.3.3 En un caso práctico de reparación de un producto de construcción metálica tipo y representativa del sector, definido por los planos, especificaciones, calidad de acabado y seguridad aplicables, y una vez

con las normas de prevención de riesgos laborales y de protección del medioambiente.	preparada el área de trabajo para proceder al montaje e instalación del conjunto o parte del mismo, según el espacio disponible en el taller: - Aplicar técnicas de comunicación y colaboración para realizar el trabajo en equipo. - Identificar los elementos referenciales de posición y forma del conjunto. - Replantear los elementos y subconjuntos de acuerdo con el plano de montaje. - Seleccionar los elementos de medida y nivelación necesarios. - Seleccionar los equipos y herramientas auxiliares de montaje. - Aplomar y nivelar los elementos y estructuras, dejándolos presentados según especificaciones. - Enrigidecer el conjunto de forma apropiada, manteniendo cotas y tolerancias especificadas. - Comprobar que las medidas del montaje coinciden con las indicadas en el plano y que las cotas y tolerancias son las especificadas. - Seleccionar e instalar los medios auxiliares precisos para la realización del montaje. - Utilizar las señales estándares de mando al manejar los equipos y medios auxiliares. - Manejar las máquinas, herramientas y medios auxiliares empleados en el montaje. - Usar los medios de protección personal y del entorno requeridos por el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Aplicar las normas de uso de equipos y medios. - Dejar el lugar de trabajo despejado y ordenado.
--	---

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Elementos estructurales de estructuras metálicas - Vigas. Tipos de vigas. - Cargas de las vigas. Apoyos de vigas: - Asiento directo. - Apoyo articulado. - Apoyo empotrado - Pilares o soportes. - Arcos y pórticos. - Puentes grúa. - Tuberías. Sistemas reticulares de estructuras metálicas. Características constructivas de los diferentes apoyos en construcciones metálicas.	Realización de las operaciones de manejo de normas y tablas. Realización de las operaciones de remachado de estructura. Realización de las operaciones de atornillado de estructura. Realización de las operaciones de soldeo de estructura.	Iniciativa e interés por el conocimiento de los elementos estructurales de estructuras metálicas, así como de las últimas novedades en el mercado. Actitud responsable respecto a la prevención de riesgos laborales. Interés por dar buena terminación a su trabajo de montaje de todos los elementos y conjuntos. Racionalidad en el uso de los materiales en proporciones correctas.

Características constructivas de los nudos. - Pilares o soportes. - Arcos y pórticos. - Puentes grúa. - Tuberías.		
Seguridad en el montaje y reparación de construcciones metálicas. Factores de riesgo en el armado y montaje de construcciones metálicas. Andamios: - Tipos y características. - Riesgos existentes en el montaje de andamios. - Precauciones - Caídas en distinto nivel.	Realización de las operaciones de manipulación de cargas. Identificación de las medidas de seguridad, protecciones colectivas y equipos de protección individual. Estimación de las cargas que puede soportar un andamio. Identificación de las necesidades de accesos y andamiaje en función del montaje que se va a realizar.	
Montaje y reparación de elementos y conjuntos de construcciones metálicas. - Equipos de medida y nivelación. - Equipos de aplomado. - Equipos, máquinas, herramientas y accesorios utilizados en el montaje de construcciones metálicas. - Gatos, tensores, etc. - Herramientas para el atornillado, remachado y roblonado. - Elementos auxiliares de montaje. - Maquinaria de elevación y transporte. - Tornillos y tuercas utilizados en fijación de construcciones metálicas. - Normas de seguridad.	Realización de las operaciones de secuenciación del montaje. Realización de las operaciones de secuenciación de reparación. Realización de las operaciones de acopio del material necesario para el montaje. Realización de las operaciones de acopio del material necesario para la reparación. Realización de las operaciones de nivelado y aplomado. Aplicación de técnicas de nivelado y aplomado. Realización de las operaciones de mantenimiento básico de equipos, útiles y herramientas. Identificar las señales de mando al manejar equipos y medios auxiliares. Realización de las operaciones de armado de conjuntos de construcciones metálicas. Realización de las operaciones de replanteo de elementos y subconjuntos. Realización de las operaciones de elevación de elementos y	

	conjuntos hasta su lugar de posición. Aplicación de técnicas de punteado. Aplicación de técnicas de atornillado. Realización de las operaciones de alineación, posicionamiento y ensamblaje de elementos y estructuras, mediante soldadura y tornillos.	
Protección superficial de construcciones metálicas - Tratamientos químicos superficiales. - Pinturas.	Aplicación de tratamientos químicos superficiales. Aplicación de pinturas.	

Estrategias Metodológicas:

- Aprendizaje cooperativo mediante el intercambio de experiencias en el proceso de montaje e instalación de las construcciones metálicas bajo la supervisión del (de la) docente.
- Exposiciones individuales y en equipo de trabajos de campo, e investigación sobre los diferentes elementos estructurales.
- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos.
- Exposición teórica con proyecciones en pantalla que faciliten el análisis y la reflexión de los(as) alumnos(as).
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionadas a la búsqueda de información sobre las características técnicas, uso y empleo de equipos utilizados en el montaje de las estructuras metálicas.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del módulo.
- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos sobre las técnicas y procesos operativos para el ensamblaje de elementos, estructuras y conjuntos de Construcciones Metálicas.
- Utilización de material audiovisual videos didácticos sobre diferentes manipulaciones de productos, consumibles y equipos empleados en el montaje, instalación y reparación de estructuras metálicas, indicando las medidas preventivas a adoptar en cada procedimiento.
- Aprendizaje cooperativo los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipos.
- Visitas técnicas a empresas dedicadas a las construcciones metálicas, con guías elaboradas por el o la docente, para que los/as alumnos/as tengan la posibilidad de observar las actividades que realizan, las instalaciones, máquinas, herramientas, normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental y analizar in situ los procesos de montaje.
- Paneles con profesionales y técnicos con experiencia en el montaje, instalación y reparación de construcciones metálicas, donde se expongan y analicen diferentes casos.
- Resolución de un proyecto de montaje e instalación de un producto o conjunto de construcciones metálicas, donde se ponga en práctica los conocimientos adquiridos.

- Motivación de los temas por parte del/la docente con retroalimentación continua en cada sesión de clases.
- Detección y diagnóstico de conocimientos previos y actividades de motivación al aprendizaje relacionadas con las competencias que el alumno/a pueda presentar sobre el uso y empleo de los equipos para el montaje de las construcciones metálicas.
- Resolución o desarrollo de prácticas en torno a un diseño o problema o situación planteada por el profesor en relación a las competencias profesionales, en la cual el alumno/a aplique los procedimientos y procesos para la reparación de un producto de construcciones metálicas, de forma ordenada y coordinada en cada una de las fases.
- Resolución de problemas planteados por el profesor donde se ponga en práctica los conocimientos adquiridos y desarrolle las destrezas y técnicas necesarias para el ensamblaje y montaje de los elementos en una estructura metálica, para dar solución a problemas planteados, bajo la supervisión del (de la) docente.

MÓDULO 9: RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES DE FABRICACIÓN, INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

Nivel: 3

Código: MF_262_3

Duración: 90 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_262_3 Prevenir los riesgos laborales y proteger el medioambiente en los procesos industriales de fabricación, instalación y mantenimiento.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA9.1: Analizar y evaluar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.	CE9.1.1 Analizar los planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las empresas. CE9.1.2 Identificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos. CE9.1.3 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados. CE9.1.4 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes. CE9.1.5 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras apropiadas. CE9.1.6 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes. CE9.1.7 Analizar las medidas básicas sanitarias, técnicas de primeros auxilios y transporte de accidentados en diferentes escenarios de accidentes. CE9.1.8 Identificar los derechos y los deberes más relevantes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad. CE9.1.9 A partir de un plan de seguridad de una empresa tipo de fabricación, instalación y mantenimiento: - Identificar y describir los aspectos más relevantes de cada plan, recogidos en la documentación que lo contiene. - Identificar y describir los factores y situaciones de riesgo para la salud y la seguridad, contenidos en los planes. - Describir las funciones de los(as) responsables de seguridad de la

	empresa y de las personas a las que se les asignan tareas especiales en casos de emergencia. - Relacionar y describir las adecuadas medidas preventivas y los métodos de prevención establecidos para evitar los accidentes. CE9.1.10 Analizar los protocolos de actuación para posibles emergencias tales como: - Identificar a las personas encargadas de tareas específicas. - Informar a las anomalías y casos peligrosos observados. - Proceder a la evacuación de los talleres y edificios, de acuerdo con los procedimientos establecidos para estos casos
RA9.2: Adoptar las medidas de prevención de riesgos laborales y controlar el cumplimiento en todas las situaciones de trabajo de las actividades del sector.	CE9.2.1 Analizar los factores y situaciones de riesgo, así como las medidas de prevención y protección aplicables en las actividades del sector. CE9.2.2 Identificar los riesgos y el nivel de peligro involucrado en la manipulación de las piezas mecanizadas, accesorios, herramientas manuales, equipos e instalaciones utilizados en los procesos de fabricación, instalación y mantenimiento. CE9.2.3 Identificar los riesgos y el nivel de peligro involucrado en la manipulación de los elementos y estructuras, accesorios, herramientas manuales, equipos e instalaciones utilizados en el proceso de montaje. CE9.2.4 Describir las características de seguridad —protecciones, señales, alarmas, medidas de emergencia, etc.— de las instalaciones y equipos, así como de sistemas —salidas, paradas, etc.— y vestimenta —zapatos, protección ocular, protección auditiva, ropa, etc.— que deben ser usados en diferentes operaciones del sector. CE9.2.5 Interpretar los aspectos más relevantes de las normas y los planes de prevención de riesgos laborales relativos a: - Derechos y deberes de los trabajadores y la empresa. - Responsabilidades y funciones. - Medidas de prevención. - Señalización. - Normas específicas. - Actuación en caso de accidente y de emergencia. CE9.2.6 Identificar las medidas de actuación en situaciones de emergencia y en caso de accidentes, con la utilización de equipos contra incendios, procedimientos de control, avisos y alarmas, técnicas sanitarias básicas y de primeros auxilios y planes de emergencia y evacuación. CE9.2.7 A partir de un plan de seguridad de una empresa del sector: - Identificar y describir las normas relativas a las operaciones. - Identificar y describir las normas relativas a la limpieza y orden del entorno de trabajo. - Identificar y describir las normas sobre simbología y situación física de señales y alarmas, equipos contra incendios y equipos de curas y primeros auxilios. - Identificar y describir las normas para la parada y la manipulación externa e interna de los sistemas, máquinas e instalaciones. CE9.2.8 En un caso práctico, correctamente caracterizado, de diferentes operaciones de mecanizado, soldadura, montaje, reparación: - Determinar las condiciones de seguridad requeridas en la preparación

	y durante todo el proceso. - Establecer las medidas de seguridad y precauciones que deben adoptarse de acuerdo con las normas y las instrucciones específicas para las distintas operaciones.
RA9.3: Analizar las medidas preventivas que se deben adoptar para la prevención de los riesgos y aplicación de normas medioambientales en la ejecución de las operaciones de fabricación, instalación y mantenimiento.	CE9.3.1 Identificar, seleccionar y clasificar los productos de desecho según su peligrosidad e impacto ambiental. CE9.3.2 Explicar los sistemas y procedimientos adecuados para la gestión y eliminación de residuos en las actividades de fabricación, instalación y mantenimiento. CE9.3.3 Reconocer los efectos ambientales de los residuos contaminantes y otros efectos originados por las actividades de fabricación, instalación y mantenimiento. CE9.3.4 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Disposiciones reglamentarias genéricas de seguridad e higiene en el trabajo, aplicadas al sector - Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo. - Los riesgos profesionales. - Factores de riesgo. - Accidentes de trabajo. - Enfermedad profesional. - Otras patologías derivadas del trabajo. - Normativa vigente sobre seguridad e higiene. - Normas sobre limpieza y orden en el entorno de trabajo y sobre higiene personal. - Documentación sobre los planes de seguridad e higiene.	Identificación de la normativa vigente de seguridad e higiene en el trabajo. Identificación de los riesgos y enfermedades profesionales en el sector.	Iniciativa e interés por el conocimiento de las últimas disposiciones reglamentarias en materia de prevención de riesgos laborales y medioambientales. Valoración y reconocimiento de los riesgos laborales y las medidas de seguridad. Responsabilidad respecto a la prevención de riesgos laborales. Respeto al medioambiente durante el manejo, la recogida y desecho de los residuos generados. Sensibilidad medioambiental.
Riesgos más comunes en el sector - Riesgos en el manejo de herramientas y equipos. - Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones. - Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas. - Factores en el ambiente de trabajo: ventilación, climatización, luminosidad y acústica.	Identificación de las consecuencias previsibles de diversas situaciones de riesgos en el trabajo. Identificación de los posibles riesgos laborales en diferentes situaciones de luminosidad, de ventilación, de temperatura, de humedad y de polución sonora.	

- Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos. - Riesgos derivados de la carga de trabajo. - Tipos de accidentes. Condiciones de seguridad de naves y de otras instalaciones industriales.		
Prevención de riesgos - Métodos de prevención. Protecciones en las máquinas e instalaciones. - Sistemas de ventilación y evacuación de residuos. - Medidas de seguridad en reparación, preparación de máquinas y mantenimiento. - Ropas y equipos de protección personal: equipos de protección auditiva, ropas, botas de seguridad, guantes, pantallas, guantes de soldeo, delantal, gafas, manguitos, cascos, etc. - Señales y alarmas. - Equipos contra incendios. - Técnicas para la movilización y el traslado de objetos. - Medios asistenciales para abordar curas, primeros auxilios y traslado de accidentados.	Realización de las operaciones de delimitación, de protección y de señalización en diferentes actividades y situaciones mecánico-eléctricas, haciendo uso de los medios de protección personal y de los materiales adecuados. Identificación de las medidas de seguridad necesarias para la manipulación y al almacenamiento de materiales y productos tóxicos y peligrosos. Actuación en emergencias y evacuación. Identificación e interpretación de los diversos tipos de señalizaciones de peligro. Realización de prácticas de simulación de primeros auxilios en accidentes Identificación de las medidas de actuación necesarias en simulaciones de diversos tipos de incendios. Extinción de incendios. Identificación de posturas y movimientos que deben evitarse en la realización de cometidos diversos. Aplicación de las medidas de seguridad en producción, preparación de máquinas y mantenimiento.	
Normas de prevención de riesgos laborales y del medioambiente en el sector productivo de fabricación, instalación y mantenimiento - Aspectos legislativos y reglamentarios. - El impacto económico y rendimiento.	Identificación de las técnicas y elementos de protección. Evaluación de riesgos. Identificación de la gestión ambiental. Identificación del tratamiento de desechos.	

Estrategias Metodológicas:

- Resolución o desarrollo del trabajo en torno a un problema o situación planteada por el profesor, en la cual el alumno/a aplique el dominio de la normativa de protección personal y medioambiental en los procesos industriales de fabricación, instalación y mantenimiento, para dar solución.
- Combinación de investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos sobre los riesgos laborales y medioambientales en los procesos industriales de fabricación, instalación y mantenimiento.
- Motivación de los temas por parte del/la docente con retroalimentación continua en cada sesión de clases.
- Aprendizaje cooperativo donde los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipo.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido, y se retroalimenta de manera positiva.
- Visitas a centros y empresas de construcciones metálicas, con guías elaboradas por el o la docente para que los/as alumnos/as tengan la posibilidad de observar la realidad industrial y analizar in situ, las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionada a la búsqueda de información relativa la protección personal y medioambiental en los procesos industriales de fabricación, instalación y mantenimiento.
- Utilización de material audiovisual (videos, películas) sobre los riesgos laborales y medioambientales en los procesos industriales de fabricación, instalación y mantenimiento y foro posterior.
- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos de temas relacionados con la seguridad y prevención de riesgos laborales en el sector.
- Exposiciones de trabajos de investigación, individuales y en equipo, sobre las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Combinación de trabajo de investigación, de campo y bibliográfica sobre los riesgos más comunes en el sector, en grupos y puesta en común
- Paneles con profesionales y técnicos con experiencia en la aplicación las normativas de protección personal y medioambiental en los procesos industriales de fabricación, instalación y mantenimiento, donde se expongan y analicen diferentes casos.
- Resolución de ejercicios y problemas donde se ponga en práctica los conocimientos adquiridos sobre la protección personal y medioambiental en los procesos industriales de fabricación, instalación y mantenimiento.

MÓDULO 10: FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO

Nivel: 3

Código: MF_272_3

Duración: 720 horas

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA10.1: Analizar los planos de fabricación, reparación y montaje	CE10.1.1 Identificar la simbología correspondiente al proceso. CE10.1.2 Explicar el proceso definido. CE10.1.3 Definir los bordes necesarios para la unión soldada.

de construcciones metálicas con el fin de determinar el procedimiento más adecuado para realizar las uniones soldadas.	CE10.1.4 Colaborar en la determinación del momento de los elementos de montaje.
RA10.2: Participar en las operaciones de corte para la preparación de las piezas por soldar, cumpliendo las especificaciones técnicas, normas de calidad y de prevención de riesgos laborales y ambientales.	CE10.2.1 Colaborar en la selección del equipo de corte y los útiles necesarios de acuerdo con las características de los materiales y requisitos de calidad de acabado. CE10.2.2 Participar en la preparación de los equipos y la selección de los parámetros de corte, y verificar que las herramientas y útiles seleccionados están en condiciones óptimas para su utilización. CE10.2.3 Intervenir en la realización del corte con la calidad requerida. CE10.2.4 Aplicar las normas de uso, seguridad e higiene durante las operaciones de corte, mediante los equipos de protección individual y las protecciones personales, de entorno y ambientales establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. CE10.2.5 Identificar los posibles defectos y relacionarlos con las causas que los provocan. CE10.2.6 Cooperar en la limpieza de la superficie de corte, y comprobar que las dimensiones de las piezas obtenidas están dentro de la tolerancia. CE10.2.7 Despejar, limpiar y organizar el área de trabajo, recogiendo el material y el equipo empleado.
RA10.3: Participar en la realización de la soldadura con oxígeno, chapas, perfiles y tubos de acero, acero inoxidable y diferentes materiales, en todas las posiciones, cumpliendo con las especificaciones y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CE10.3.1 Colaborar en la preparación de los equipos e instalación, teniendo en cuenta el tipo de material y espesores, así como los criterios económicos y de calidad requeridos, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CE10.3.2 Participar en la realización de diferentes tipos de unión soldadas, en las posiciones vertical, horizontal y de techo, dando los cordones de soldadura necesarios, dependiendo del espesor y el material utilizado, consiguiendo la calidad requerida. CE10.3.3 Evaluar el resultado obtenido y ajustar parámetros, si fuera necesario. CE10.3.4 Realizar la inspección visual de las soldaduras obtenidas, identificando defectos y causas que los provocan. CE10.3.5 Respetar las normas de utilización, seguridad e higiene durante las operaciones, usando la protección personal y ambiental exigida por las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CE10.3.6 Realizar la operación con la calidad requerida en el plan de trabajo. CE10.3.7 Despejar, limpiar y organizar el área de trabajo, recogiendo el material y el equipo empleado.
RA10.4: Participar en la realización de la soldadura con arco eléctrico de forma manual, con electrodos revestidos, en chapas, perfiles y	CE10.4.1 Colaborar en la preparación de los equipos e instalación, teniendo en cuenta el tipo de material y espesores, así como los criterios económicos y de calidad requeridos, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CE10.4.2 Participar en la selección del procedimiento de soldadura más adecuado dentro de sus posibilidades y limitaciones, teniendo en cuenta los materiales y espesores, así como los criterios económicos y de calidad.

tubos de acero, acero inoxidable y diferentes materiales, en todas las posiciones, cumpliendo con las especificaciones y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CE10.4.3 Cooperar en el posicionamiento de las piezas que va a soldar. CE10.4.4 Participar en la realización de diferentes tipos de unión soldadas — en posición vertical, horizontal y de techo—, dando los cordones de soldadura necesarios según el espesor, el material utilizado, posición y tipo de unión, y consiguiendo la calidad requerida. CE10.4.5 Evaluar el resultado obtenido; y ajustar parámetros, si fuera necesario. CE10.4.6 Realizar la inspección visual de las soldaduras obtenidas, identificando los defectos y las causas que los provocan. CE10.4.7 Realizar la operación con la calidad requerida en el plan de trabajo. CE10.4.8 Respetar las normas de utilización, seguridad e higiene durante las operaciones, usando la protección personal y ambiental exigida por las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CE10.4.9 Despejar, limpiar y organizar el área de trabajo, recogiendo el material y el equipo empleado.
RA10.5: Participar en la realización de la soldadura con arco con gas protector y electrodo no consumible (TIG), en chapas, perfiles y tubos de acero, acero inoxidable, aluminio y otras aleaciones, en todas las posiciones, cumpliendo con las especificaciones y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CE10.5.1 Colaborar en la preparación de los equipos e instalación, teniendo en cuenta el tipo de material y espesores, así como los criterios económicos y de calidad requeridos, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CE10.5.2 Participar en la selección del procedimiento de soldadura más adecuado dentro de sus posibilidades y limitaciones, teniendo en cuenta los materiales y espesores, así como los criterios económicos y de calidad. CE10.5.3 Cooperar en el posicionamiento de las piezas que va a soldar. CE10.5.4 Participar en la realización de diferentes tipos de unión soldadas — en posición vertical, horizontal y de techo—, dando los cordones de soldadura necesarios, según el espesor, el material utilizado, posición y tipo de unión, y consiguiendo la calidad requerida. CE10.5.5 Evaluar el resultado obtenido; y ajustar parámetros, si fuera necesario. CE10.5.6 Realizar la inspección visual de las soldaduras obtenidas, identificando los defectos y las causas que los provocan. CE10.5.7 Respetar las normas de utilización, seguridad e higiene durante las operaciones, usando la protección personal y ambiental exigida por las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CE10.5.8 Realizar la operación con la calidad requerida en el plan de trabajo. CE10.5.9 Despejar, limpiar y organizar el área de trabajo, recogiendo el material y el equipo empleado.
RA10.6: Participar en la realización de la soldadura con arco con gas protector y electrodo consumible (MIG/MAG), en chapas, perfiles y tubos de acero, acero inoxidable, aluminio y otras aleaciones, en todas las posiciones,	CE10.6.1 Colaborar en la preparación de los equipos e instalación, teniendo en cuenta el tipo de material y espesores, así como los criterios económicos y de calidad requeridos, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CE10.6.2 Participar en la selección del procedimiento de soldadura más adecuado dentro de sus posibilidades y limitaciones, teniendo en cuenta los materiales y espesores, así como los criterios económicos y de calidad. CE10.6.3 Cooperar en el posicionamiento de las piezas que va a soldar. CE10.6.4 Participar en la realización de diferentes tipos de unión soldadas — en posición vertical, horizontal y de techo—, dando los cordones de soldadura necesarios, según el espesor, el material utilizado, posición y tipo

cumpliendo con las especificaciones y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	de unión, y consiguiendo la calidad requerida. CE10.6.5 Evaluar el resultado obtenido; y ajustar parámetros, si fuera necesario. CE10.6.6 Realizar la inspección visual de las soldaduras obtenidas, identificando los defectos y las causas que los provocan. CE10.6.7 Respetar las normas de utilización, seguridad e higiene durante las operaciones, usando la protección personal y ambiental exigida por las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CE10.6.8 Realizar la operación con la calidad requerida en el plan de trabajo. CE10.6.9 Despejar, limpiar y organizar el área de trabajo, recogiendo el material y el equipo empleado.
RA10.7: Alinear, posicionar, ensamblar y montar elementos y estructuras en el montaje e instalación de construcciones metálicas, a partir de un plano de montaje y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.	CE10.7.1 Preparar los equipos, herramientas, instrumentos y protecciones de trabajo. CE10.7.2 Acondicionar el área de trabajo, preparando plataformas, camas, superficies de trabajo, mesas de trabajo y otros elementos de montaje. CE10.7.3 Nivelar, aplomar, fijar y enrigidecer los elementos y estructuras, de acuerdo con las especificaciones. CE10.7.4 Manejar las máquinas, herramientas y medios auxiliares utilizados en el montaje, respetando las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CE10.7.5 Evaluar el resultado obtenido; y ajustar parámetros, si fuera necesario. CE10.7.6 Respetar las normas de utilización, seguridad e higiene durante las operaciones, usando la protección personal y ambiental exigida por las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CE10.7.7 Realizar la operación con la calidad requerida en el plan de trabajo. CE10.7.8 Despejar, limpiar y organizar el área de trabajo, recogiendo el material y el equipo empleado.
RA10.8: Participar en los procesos de control de calidad de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el lugar de trabajo.	CE10.8.1 Decepcionar y controlar los materiales base y consumibles que intervienen en procesos productivos de construcción metálica, según los procedimientos y el tiempo establecido. CE10.8.2 Interpretar las fichas o especificaciones de control de calidad, identificando las características y parámetros del control de recepción. CE10.8.3 Realizar la preparación y acondicionamiento de piezas y probetas para ensayos destructivos. CE10.8.4 Realizar las mediciones y ensayos, según las especificaciones, manejando con destreza y cuidado los equipos e instrumentos de control. CE10.8.5 Identificar los defectos de calidad del producto soldado o montado, debidos a los procesos; y establecer las causas o factores que los originan. CE10.8.6. Respetar las normas de utilización, seguridad e higiene durante las operaciones, usando la protección personal y ambiental exigida por las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CE10.8.7 Realizar la operación con la calidad requerida en el plan de trabajo. CE10.8.8 Despejar, limpiar y organizar el área de trabajo, recogiendo el material y el equipo empleado.
RA10.9: Actuar en el puesto de trabajo respetando y	CE10.9.1 Identificar los riesgos asociados al desarrollo de los procesos y mantenimiento de sistemas, equipos y máquinas, materiales, herramientas, instrumentos, así como la información y señales de precaución que existan

cumpliendo, en todo momento, las normas de seguridad personales y colectivas en el desarrollo de las distintas actividades, tanto las recogidas en la normativa específica como las particulares establecidas por la empresa.	en el lugar de su actividad. CE10.9.2 Identificar los medios de protección y el comportamiento preventivo que debe adoptar para los distintos trabajos y en caso de emergencia. CE10.9.3 Tener una actitud cauta y previsor, y respetar fielmente las normas de prevención de riesgos laborales. CE10.9.4 Emplear los útiles de protección personal disponibles, necesarios y establecidos para las distintas operaciones. CE10.9.5 Utilizar los medios y útiles de protección de componentes, instrumentos y equipos estandarizados. CE10.9.6 Mantener la zona de trabajo libre de riesgos y con cierto grado de orden y limpieza. CE10.9.7 Utilizar los distintos equipos y medios de protección medioambiental, depositando los materiales contaminantes en los habitáculos destinados a ello.
RA10.10: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, actuando con responsabilidad, respetando el entorno de trabajo y siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el lugar de trabajo y en la empresa.	CE10.10.1 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo. CE10.10.2 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos que va a realizar. CE10.10.3 Incorporarse puntualmente al puesto de trabajo, disfrutar de los descansos permitidos y no abandonar el centro de trabajo antes de lo establecido sin motivos debidamente justificados. CE10.10.4 Interpretar y emprender con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa, comunicándose eficazmente con la persona adecuada en cada momento. CE10.10.5 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo. CE10.10.6 Utilizar los canales de comunicación establecidos. CE10.10.7 Cumplir con los requerimientos y normas de la empresa, demostrando un buen hacer profesional y finalizando su trabajo en el tiempo adecuado. CE10.10.8 Organizar el trabajo de acuerdo con las instrucciones y procedimientos establecidos, cumpliendo las tareas en orden de prioridad y actuando bajo criterios de seguridad y calidad en las intervenciones. CE10.10.9 Coordinar su actividad con el resto del personal, informando de cualquier cambio, necesidad relevante o contingencia no prevista. CE10.10.10 Analizar las repercusiones de su actividad en los procesos de diagnóstico, mantenimiento, instalación o reparación. CE10.10.11 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medioambiente.

MODULOS COMUNES

MÓDULO: OFIMÁTICA

Nivel: 3

Código: MF_002_3

Duración: 135 horas.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
---------------------------	-------------------------

RA1: Comprobar el funcionamiento del equipo informático garantizando su operatividad, tomando en cuenta los procedimientos para facilitar el buen funcionamiento del equipo.	CE1.1 Describir el hardware del equipo informático indicando las funciones básicas. CE1.2 Explicar la diferencia entre software y hardware, tomando en cuenta las características de cada uno. CE1.3 Describir software, y distinguir entre software de sistema y software de aplicación. CE1.4 Utilizar las aplicaciones fundamentales proporcionadas por el sistema operativo, y configurar las opciones básicas del entorno de trabajo. CE1.5 Distinguir los periféricos que forman parte del computador. CE1.6 Realizar correctamente las tareas de conexión/desconexión y utilizar correctamente los periféricos de uso frecuente. CE1.7 Distinguir las partes de la interfaz de sistema operativo, así como su utilidad. CE1.8 En un caso práctico, suficientemente caracterizado, para el cual se dispone de la documentación básica, manuales o archivos de ayuda correspondientes al sistema operativo y el software ya instalado: - Poner en marcha el equipamiento informático disponible. - Mediante un examen del equipamiento informático, identificar, sus funciones, el sistema operativo y los componentes de ese sistema operativo. CE1.9 Identificar las herramientas de los programas antivirus y cortafuegos. CE1.10. Explicar la distinción de las diferentes barras pertenecientes al sistema operativo, con base en sus características. CE1.11 Ante un supuesto práctico, debidamente caracterizado: - Utilizar las funciones del sistema operativo. - Manipular las herramientas del sistema operativo siguiendo como parámetro el uso correcto. - Realizar las diferentes configuraciones de los periféricos del equipo informático, atendiendo las características de sus funcionalidades.
RA2: Elaborar documentos de uso frecuente, utilizando aplicaciones informáticas de procesadores de textos y/o de autoedición, a fin de entregar la información requerida en los plazos y forma establecidos; tomar en cuenta la postura correcta.	CE2.1 Ante un supuesto práctico, debidamente caracterizado: - Organizar los elementos y espacios de trabajo. - Mantener la posición corporal correcta. - Identificar la posición correcta de los dedos en las filas del teclado alfanumérico. - Precisar las funciones de puesta en marcha del terminal informático. - Emplear coordinadamente las líneas del teclado alfanumérico y las teclas de signos y puntuación. - Utilizar el método de escritura al tacto en párrafos de dificultad progresiva y en tablas sencillas. - Controlar la velocidad —mínimo 200 p.p.m.— y la precisión —una falta por minuto como máximo— con la ayuda de un programa informático. - Aplicar las normas de presentación de los distintos documentos de texto. - Localizar y corregir errores ortográficos. CE2.2 Identificar las prestaciones, procedimientos y asistentes de los

	procesadores de textos y de autoedición describiendo sus características y utilidades. CE2.3 Utilizar los asistentes y plantillas que contiene la aplicación; o, a partir de documentos en blanco, generar plantillas de documentos como informes, cartas, oficios, saludos, certificados, memorandos, autorizaciones, avisos, circulares, comunicados, notas interiores, solicitudes u otros. CE2.4 Explicar la importancia de los efectos que causan un color y un formato adecuados, a partir de distintos documentos y de los parámetros o manual de estilo de una organización tipo, así como en relación con criterios medioambientales definidos. CE2.5 Ante un supuesto práctico debidamente determinado, elaborar documentos usando las posibilidades que ofrece la herramienta ofimática de procesador de textos. - Utilizar la aplicación y/o el entorno que permita y garantice la integración de textos, tablas, gráficos e imágenes. - Utilizar las funciones, procedimientos y asistentes necesarios para la elaboración de la documentación tipo requerida, así como, en su caso, los manuales de ayuda disponibles. - Recuperar la información almacenada y utilizada con anterioridad — siempre que sea posible, necesario y aconsejable—, con objeto de evitar errores de transcripción. - Corregir las posibles inexactitudes cometidas al introducir y manipular los datos con el sistema informático, comprobando el documento creado manualmente o con la ayuda de alguna prestación de la propia aplicación, como corrector ortográfico, buscar y reemplazar u otra. - Aplicar las utilidades de formato al texto, de acuerdo con las características del documento propuesto en cada caso. - Insertar objetos en el texto, en el lugar y forma adecuados, utilizando los asistentes o utilidades disponibles y logrando la agilidad de lectura. CE2.6 Añadir encabezados, pies de página, numeración, saltos u otros elementos de configuración de página en el lugar adecuado; y establecer las distinciones precisas en primera página, secciones u otras partes del documento. CE2.7 Ante un supuesto práctico, debidamente determinado, personalizar la herramienta del procesador de texto. - Cambiar las opciones de programa determinadas. - Personalizar la cinta de opciones. - Personalizar la barra de herramientas de acceso rápido. - Crear métodos abreviados personalizados del teclado. - Utilizar los diferentes cuadros de diálogos y las tareas de teclas de función. CE2.8 Utilizar las funciones, procedimientos y asistentes necesarios para la combinación de correspondencia.
RA3: Manipular elementos gráficos y	CE3.1 Utilizar la aplicación y/o el entorno que permita y garantice la integración de textos, tablas, gráficos e imágenes.

aplicar combinación de correspondencia, tomando en cuenta la utilización de los procesadores de textos, siguiendo parámetros establecidos.	CE3.2 Insertar y modificar imágenes en la aplicación de formato a documentos. CE3.3 En un caso práctico debidamente caracterizado, elaborar documentos, utilizando las siguientes herramientas. - Cambiar el fondo a un documento e insertar bloques de creación. - Añadir texto con la herramienta de arte procesador. - Insertar y modificar gráficos de arte inteligente, además de crear diagramas con imágenes. - Manipular información existente en gráficos para ser utilizada en documentos. - Agregar marcas de agua en un documento. - Insertar símbolos y ecuaciones matemáticas en un texto. - Dibujar y modificar diferentes tipos de formas, insertarlos en un documento y agregar capturas de pantalla. - Reorganizar el esquema de un documento. - Organizar objetos en la página y utilizar tablas para controlar el diseño de la misma. CE3.4 Manipular los datos eficazmente para la combinación de correspondencia. CE3.5 Combinar un modelo de carta con su origen de datos, de manera que haga más fácil la tramitación y comunicación de documentos. CE3.6 Enviar mensajes personalizados de correo electrónico a múltiples destinatarios. CE3.4 Crear e imprimir etiquetas, que se utilizan en un documento para el envío de información. CE3.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, realizar las siguientes prácticas con la ayuda de documentos. - Colaborar con otros autores en un documento. - Enviar documentos directamente desde el procesador de texto. - Añadir y revisar comentarios. - Controlar y gestionar cambios en el documento. - Comparar y combinar documentos. - Proteger documentos con contraseña.
RA4: Crear documentos con el objetivo de utilizarlos en otras aplicaciones informáticas.	CE4.1 Guardar archivos en formatos diferentes. CE4.2 Crear y modificar documentos Web, para utilizarlos en un documento. CE4.3 Crear y publicar entradas de blog, en la presentación de un texto. CE4.4 En un caso práctico, siguiendo parámetros establecidos: - Agregar hipervínculos, en un documento. - Insertar campos en un texto. - Añadir marcadores y referencias cruzadas. - Crear y modificar tablas de contenidos para documentos largos. - Crear y modificar índices en documentos extensos. - Añadir fuentes y compilar bibliografías.
RA5: Operar con hojas de cálculo con habilidad, utilizando las funciones habituales en las	CE5.1 Identificar las prestaciones, procedimientos y asistentes de la hoja de cálculo, y describir sus características. CE5.2 Describir las características de protección y seguridad en hojas de cálculo, siguiendo parámetros establecidos.

actividades que requieran tabulación y tratamiento aritmético-lógico y/o estadístico de datos e información, así como su presentación en gráficos.	CE5.3 En casos prácticos de confección de documentación administrativa, científica y económica, a partir de medios y aplicaciones informáticas de reconocido valor en el ámbito empresarial: - Crear hojas de cálculo y agruparlas por el contenido de sus datos en libros convenientemente identificados, localizados y con el formato preciso para la utilización del documento. - Aplicar el formato preciso a los datos y celdas de acuerdo con el tipo de información que contienen, facilitando su tratamiento posterior. - Aplicar fórmulas y funciones sobre las celdas o rangos de celdas, nombrados o no, de acuerdo con los resultados buscados, comprobando su funcionamiento y el resultado que se prevé. - Utilizar títulos representativos, encabezados, pies de página y otros aspectos de configuración del documento en las hojas de cálculo, de acuerdo con las necesidades de la actividad que se va a desarrollar o al documento que se va a presentar. - Imprimir hojas de cálculo con la calidad, presentación de la información y copias requeridas. CE5.4 Elaborar plantillas con la hoja de cálculo, de acuerdo con la información facilitada. CE5.5 Elaborar gráficos estándar y/o dinámicos, a partir de rangos de celdas de la hoja de cálculo, optando por el tipo que permita la mejor comprensión de la información y de acuerdo con la actividad por desarrollar, a través de los asistentes disponibles en la aplicación. CE5.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado: - Filtrar datos a partir de la tabla elaborada en la hoja de cálculo. - Aplicar los criterios de protección, seguridad y acceso a la hoja de cálculo. - Elaborar y ajustar diagramas en documentos y utilizar con eficacia todas aquellas prestaciones que permita la aplicación de la hoja de cálculo. - Importar y/o exportar datos a las aplicaciones de procesamiento de texto, bases de datos y presentaciones. CE5.7 Aplicar las funciones y utilidades de movimiento, copia o eliminación de ficheros que garanticen las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos. CE5.8 Utilizar los manuales o la ayuda disponible en la aplicación, en la resolución de incidencias o dudas planteadas.
RA6: Operar con las herramientas de listas y filtros, siguiendo como parámetro las normas establecidas, tomando en cuenta la aplicación que se requiere.	CE6.1 En un supuesto práctico debidamente caracterizado: - Activar el autofiltro. - Utilizar autofiltro para filtrar una lista. - Eliminar criterios del autofiltro. - Crear un autofiltro personalizado; desactivar el autofiltro. CE6.2 Manipular autofiltro para filtrar una lista. CE6.3 Utilizar datos externos de tablas y las opciones de estilo de tablas, a través de los asistentes disponibles en la aplicación. CE6.4 Manipular filtros avanzados y crear un rango de criterios. Utilizar rango de criterios de comparación, condición avanzada; y extraer registros filtrados, garantizando la calidad y seguridad de los datos.

	CE6.5 Utilizar los diferentes tipos de funciones, búsquedas y referencias matemáticas y trigonométricas. CE6.6 Crear y revisar las tablas y gráficos dinámicos siguiendo parámetros establecidos.
RA7: Elaborar presentaciones de forma eficaz, utilizando aplicaciones informáticas e integrando objetos de distinta naturaleza, además de utilizar multimedia, tomando en consideración parámetros establecidos.	CE7.1 Explicar la importancia de la presentación de un documento para la imagen que transmite la entidad, consiguiendo que la información se muestre de forma clara y persuasiva, a partir de distintas exposiciones de carácter profesional de organizaciones tipo. CE7.2 Advertir sobre la necesidad de guardar las presentaciones según los criterios de organización de archivos marcados por la empresa, facilitando el cumplimiento de las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos. CE7.3 Señalar la importancia que tiene la comprobación de los resultados y la subsanación de errores, antes de poner a disposición de las personas o entidades a quienes se destina la presentación, así como el respeto de los plazos previstos en la forma establecida de entrega. CE7.4 Identificar las prestaciones, procedimientos y asistentes de un programa de presentaciones gráficas; y describir sus características. CE7.5 En casos prácticos, debidamente caracterizados, en los que se requiere elaboración y presentación de documentación de acuerdo con unos estándares de calidad tipo: - Aplicar el formato más adecuado a cada tipo de información para su presentación final. - Utilizar los medios de presentación de la documentación más adecuados a cada caso —sobre el monitor, en red, con diapositivas, animada con ordenador y sistema de proyección, en papel, transparencia u otros soportes—. - Utilizar, de forma integrada y conveniente, gráficos, textos y otros objetos, consiguiendo una presentación correcta y adecuada a la naturaleza del documento. CE7.6 Utilizar los manuales o ayudas disponibles en la aplicación en la resolución de incidencias o dudas planteadas. CE7.7 A partir de información suficientemente caracterizada, y de acuerdo con unos parámetros facilitados para su presentación en soporte digital: - Insertar la información proporcionada en la presentación. - Animar los distintos objetos de la presentación de acuerdo con los parámetros facilitados y utilizando los asistentes disponibles. - Temporalizar la aparición de los distintos elementos y diapositivas de acuerdo con el tiempo asignado a cada uno de ellos, utilizando los asistentes disponibles. - Asegurar la calidad de la presentación, ensayando y corrigiendo los defectos detectados y proponiendo los elementos o parámetros de mejora. - Guardar las presentaciones en los formatos adecuados, preparadas para su fácil utilización y protegidas de modificaciones no deseadas. CE7.8 Insertar sonidos, videoclips, tablas y conectores, tomando en cuenta parámetros establecidos.

	CE7.9 Elaborar diferentes tipos de notas del orador; y agregar comentarios y animaciones de diapositivas y de objetos, de una manera eficaz. CE7.10 Utilizar transiciones y muestras personalizadas; crear videos y configurar presentaciones, de manera que puedan ser utilizados como medios de comunicación en las exposiciones.
RA8: Aplicar las herramientas de búsqueda, recuperación y organización de la información en el sistema y en la red —intranet o Internet— de forma precisa y eficiente, atendiendo a las especificaciones técnicas recibidas.	CE8.1 Distinguir entre un navegador y un buscador de red —Internet y/o intranet—, relacionando sus utilidades y características. CE8.2 Identificar los distintos riesgos y niveles de seguridad de un navegador de Internet describiendo sus características. CE8.3 Identificar los diferentes tipos de buscadores y metabuscadores, y comprobar sus ventajas e inconvenientes. CE8.4 Explicar las características básicas de la normativa vigente reguladora de los derechos de autor. CE8.5 Ante un supuesto práctico en el que se proporcionan las pautas para la organización de la información, y utilizando las herramientas de búsqueda del sistema operativo: - Identificar las utilidades disponibles en el sistema, adecuadas a cada operación que se va a realizar. - Crear los distintos archivos o carpetas de acuerdo con las indicaciones recibidas. - Nombrar o renombrar los archivos o carpetas según las indicaciones. - Crear los accesos directos necesarios a aquellas carpetas o archivos que serán de uso habitual según las indicaciones recibidas. CE8.6 Ante un supuesto práctico en el que se enumeren las necesidades de información de una organización o departamento tipo: - Identificar el tipo de información requerida en el supuesto práctico. - Identificar y localizar las fuentes de información —intranet o Internet— adecuadas al tipo de información requerida. - Realizar las búsquedas aplicando los criterios adecuados de restricción. - Obtener y recuperar la información de acuerdo con el objetivo de la misma. - Identificar, si fuera necesario, los derechos de autor de la información obtenida. - Registrar y guardar la información utilizada en los formatos y ubicaciones requeridos por el tipo y uso de la información. - Organizar las fuentes de información desde Internet para una rápida localización posterior y su reutilización en los soportes disponibles: favoritos, historial y vínculos. - Aplicar las funciones y utilidades de movimiento, copia o eliminación de la información, que garanticen las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos.
RA9: Utilizar aplicaciones de correo electrónico con el propósito de comunicarse de una manera eficaz, siguiendo	CE9.1 Identificar las prestaciones, procedimientos y asistentes de las aplicaciones de correo electrónico y de agendas electrónicas; y distinguir su utilidad en los procesos de recepción, emisión y registro de información. CE9.2 Explicar la importancia de respetar las normas de seguridad y

procedimientos y normativa establecidos.	protección de datos en la gestión del correo electrónico; y describir las consecuencias de la infección del sistema mediante virus, gusanos u otros elementos. CE9.3 Organizar y actualizar la libreta de contactos de correo y agenda electrónica mediante las utilidades de la aplicación y a partir de las direcciones de correo electrónico usadas en el aula. CE9.4 En un supuesto práctico, en el que se incluirán los procedimientos internos de emisión-recepción de correspondencia e información de una organización: - Abrir la aplicación de correo electrónico. - Identificar el o los emisores o emisoras y el contenido en la recepción de correspondencia. - Comprobar la entrega del mensaje en la recepción de correspondencia. - Insertar el o los destinatarios o destinatarias y el contenido, asegurando su identificación en la emisión de correspondencia. - Leer y/o redactar el mensaje de acuerdo con la información que se quiere transmitir. - Adjuntar los archivos requeridos de acuerdo con el procedimiento establecido por la aplicación de correo electrónico. - Distribuir la información a todos los implicados, asegurando la recepción de la misma. CE9.5 Ante un supuesto práctico, en el que se incluirán los procedimientos internos y normas de registro de correspondencia de una organización tipo: - Registrar la entrada y salida de toda la información, cumpliendo las normas y procedimientos que se proponen. - Utilizar las prestaciones de las diferentes opciones de carpeta que ofrece el correo electrónico. - Imprimir y archivar los mensajes de correo, de acuerdo con las normas facilitadas de economía y de impacto medioambiental. - Guardar la correspondencia de acuerdo con las instrucciones de clasificación recibidas. - Aplicar las funciones y utilidades de movimiento, copia o eliminación de la aplicación que garanticen las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos. CE9.6 Utilizar los manuales de ayuda, disponibles en la aplicación, en la resolución de incidencias o dudas planteadas.
--	---

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Software - Sistemas de aplicación. Sistemas operativos - Tipos. - Versiones. - Entorno. - Escritorio.	Utilización del entorno del sistema operativo. Utilización de barras de tareas. Manipulación de ventanas. Configuración los dispositivos del panel de control. Manipulación de los accesorios del	Capacidad para trabajo individual y grupal. Actitud de colaboración. Higiene y limpieza en la entrega de los trabajos. Interés por atender las

Barra - Tipos. Ventanas - Componentes. Panel de control Accesorios del sistema operativo Recursos del sistema operativo Herramientas del sistema operativo Comandos del sistema operativo - Uso.	sistema operativo. Utilización de las unidades de discos. Desfragmentación, reparación y realización de respaldo de disco. Manipulación de los comandos más comunes del sistema operativo.	demandas de los usuarios referentes a la instalación/desinstalación de software. Valoración de la importancia de reflejar por escrito todas las incidencias, así como las soluciones aportadas.
Procesadores de palabras (textos) - Versiones. - Utilidades. Barra en procesadores de palabras (textos) - Tipos. - Generalidades. Formato - Fuente, estilo, tamaño. - Color. - Subrayado. - Párrafo - Márgenes Bordes y sombreados Numeración y viñetas Tabulaciones - Tipos. Encabezados y pies de página - Numeración de páginas. - Tipos. Bordes de página Columnas - Tipos. Tablas Sobres y etiquetas Imágenes y autoformas Plantillas Fondo de un documento Bloques de creación Texto de WordArt - Elementos visuales - Marcas de agua - Símbolos y ecuaciones Documentos fuera del procesador - Documentos Web - Entradas de blog	Creación y edición de documentos. Aplicación de formato de documentos. Creación de tablas, dibujos y objetos en un documento. Realización de combinación de documentos: carta modelo, lista de correspondencia, campos de combinación y ficha de datos. Creación de hipervínculos con documentos. Archivo de documentos en diferentes versiones. Realización de corrección de textos con las herramientas de ortografía y gramática, utilizando las diferentes posibilidades que ofrece la aplicación. Configuración de página en función del tipo de documento por desarrollar, utilizando las opciones de la aplicación. Visualización del resultado antes de la impresión. Impresión de documentos elaborados en distintos formatos de papel, y de soportes como sobres y etiquetas. Creación de sobres y etiquetas individuales, y para envío masivo. Inserción de imágenes y autoformas en el texto para mejorar el aspecto del mismo. Utilización de diferentes tipos de sangrías desde menú y desde la regla. Configuración de página:	Valoración de la importancia social del software libre. Valoración de la importancia de una buena presentación. Apuesta clara por valores como la sostenibilidad y la ecología a la hora de utilizar los recursos. Valoración de la importancia de mantener las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos. Valoración del efecto negativo de un texto con errores. Organización de la agenda para incluir tareas, avisos y otras herramientas de planificación del trabajo. Interés en la adopción de medidas de prevención en el puesto de trabajo, evitando períodos demasiado largos ante el terminal y desarrollando periódicamente ejercicios de relajación.

Hipervínculos - Campos - Marcadores - Referencias cruzadas Herramientas de referencia para documentos largos - Tabla de contenidos. - Índice. - Fuentes y bibliografía.	Márgenes, orientación de página, tamaño de papel, diseño de página, uso de la regla para cambiar márgenes. Creación de columnas con distintos estilos. Aplicación de columnas en distintos espacios dentro del documento. Inserción: de notas al pie y al final; de saltos de página y de sección; de columnas periodísticas. Inserción o creación de tablas en un documento Edición dentro de una tabla. Movimiento dentro de una tabla. Selección de celdas, filas, columnas, tablas. Modificación el tamaño de filas y columnas. Modificación de los márgenes de las celdas. Aplicación de formato a una tabla: bordes, sombreado, autoformato. Realización de cambios en la estructura de una tabla: insertar, eliminar, combinar y dividir celdas, filas y columnas. Alineación vertical del texto de una celda; cambio de dirección del texto, conversión de texto en tabla y de tabla en texto, ordenamiento de una tabla, introducción de fórmulas y filas de encabezados. Aplicación de numeración automática de las páginas de un determinado documento. Eliminación de la numeración. Cambios de formato de numeración de páginas. Selección del idioma. Corrección: mientras se escribe; una vez se ha escrito, con menú contextual (botón derecho). Corrección gramatical (desde menú herramientas). Opciones de ortografía y gramática. Utilización del diccionario personalizado, autocorrección, sinónimos,	Interés por documentar con comentarios los procesos dificultosos. Claridad y simplificación en el proceso de establecimiento de fórmulas. Metodología adecuada a la hora de archivar la documentación. Respeto por el copywrigth de imágenes y vídeos usados en las presentaciones. Valoración de las licencias de programas similares. Valoración de la expresión oral en una presentación. Capacidad de trabajo en equipo. Sensibilidad para la consecución de un medio de recopilación no contaminado. Rechazo de las conductas que atenten contra la intimidad e integridad de cualquier persona. Valoración de las medidas de seguridad y confidencialidad en la custodia o envío de información
---	---	--

	traductor. Creación del documento modelo para envío masivo: cartas, sobres, etiquetas o mensajes de correo electrónico. Selección de destinatarios mediante creación o utilización de archivos de datos. Creación de sobres y etiquetas, opciones de configuración. Combinación de correspondencia: salida a documento, impresora o correo electrónico. Utilización de plantillas y asistentes del menú archivo nuevo. Creación, archivo y modificación de plantillas de documentos. Inserción de comentarios. Control de cambios de un documento. Comparación de documentos. Protección de todo o parte de un documento.	
Hojas de cálculo - Versiones. - Utilidades. - Tipos de datos. Fórmulas Funciones Gráficos - Tipos. Imágenes - Autoformas. - Textos artísticos. Plantillas y macros Formato condicional - Regla de celdas. - Reglas superiores e inferiores. - Barra de datos. - Escalas de color. - Conjuntos de íconos. - Reglas. Validaciones - Validaciones de datos. - Criterios de validación. - Círculos de validación. Autofiltros Autorrelleno	Utilización de los íconos de las diferentes barras. Creación de hojas de cálculo. Edición de hojas de cálculo. Aplicación de formato a hojas de cálculo. Selección de la hoja de cálculo. Edición del contenido de una celda. Borrado del contenido de una celda o rango de celdas. Uso del corrector ortográfico. Uso de las utilidades de búsqueda y reemplazo. Inserción y eliminación de hojas de cálculo. Utilización de fórmulas en hojas de cálculo. Creación de gráficos usando los datos. Utilización de tipos de funciones. Realización de filtros de datos. Creación de un nuevo libro. Manipulación para abrir un libro ya existente. Realización de archivo de cambios	

- Listas de datos - Propiedades. - Herramientas. - Datos externos de tabla. - Estilo de tabla. Filtros avanzados Funciones - Búsqueda y referencia - Matemáticas y trigonométricas. - -Bases de datos. Tablas dinámicas - Herramientas de tabla dinámica. Seguridad Macros	realizados en un libro. Creación de un duplicado de un libro. Realización de cierre de un libro. Utilización de macros. Inserción de comentarios. Control de cambios de la hoja de cálculo. Protección de una hoja de cálculo. Protección de un libro. Compartimiento de libros. Uso de plantillas. Realización de formato en la impresión de hojas de cálculo. Creación de tablas dinámicas.	
Hojas de presentaciones - Versiones. - Utilidades. Formato de párrafos - Alineación. - Listas numeradas. - Viñetas. - Estilos. Tablas Dibujos Imágenes prediseñadas Gráficos - Tipos de gráficos. - Elementos de un gráfico. Diagramas WordArt o texto artístico - Formato de objetos. - Rellenos. - Líneas. - Efectos de sombra o 3D. - Sonidos. - Videoclips.	Utilización de los íconos de las diferentes barras. Elaboración de diapositivas. Realización de formatos de hojas de presentación. Adición de textos a hojas de presentación. Creación de dibujos. Utilización de plantillas de estilos. Combinación de colores, fondos de diapositivas, patrones. Impresión de diapositivas en diferentes soportes. Creación de organigramas y diferentes estilos de diagramas. Adición de objetos de dibujo, autoformas. Formatos de objetos de dibujo. Aplicación de animación a las diapositivas. Utilización de la galería multimedia: inclusión de sonidos, inserción de clips de vídeo, interacción e inserción de hipervínculos.	
Internet - Origen. - Evolución. Acceso a Internet - Proveedores. - Tipo. - Software. Normativa	Utilización de navegadores. Manipulación de los menús contextuales. Configuración del entorno de Internet. Utilización y configuración de correo electrónico como intercambio de información.	

Niveles de seguridad Correo electrónico - Términos. Transferencia de ficheros FTP - Introducción. - Términos. - Relacionados.	Realización de transferencia de ficheros de FTP.	
---	---	--

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos, capacidades y competencias del estudiante sobre las herramientas ofimáticas.
- Explicación previa en relación con software y hardware en el funcionamiento y uso del computador.
- Realización de prácticas en grupos reducidos, conducidos por el docente, en la configuración de dispositivos internos y externos en los equipos de cómputos.
- Preparación de documentos, utilizando procesadores de textos, integrando otros elementos como gráficos de otras aplicaciones informáticas.
- Realización de un proyecto en el laboratorio de informática, operando con aplicación de hojas de cálculo, utilizando las diferentes barras, así como, la presentación de los datos de forma gráfica.
- Realización de proyecto manipulando las herramientas de listas y filtros utilizando los recursos de las hojas de cálculo. En un tiempo determinado.
- Realización de prácticas de presentaciones, insertando multimedia, tomando parámetros establecidos.
- Utilización del internet como herramienta de trabajo, tanto para la operacionalización efectiva como para la comunicación eficaz.
- Retroalimentación positiva en cada sección de clase.

MÓDULO: EMPRENDIMIENTO

Nivel: 3

Código: MF_004_3

Duración: 120 horas

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA1: Analizar las capacidades relacionadas con la iniciativa emprendedora, tomando en cuenta los requerimientos derivados del mundo laboral y de las actividades empresariales.	CE1.1 Identificar los factores necesarios para desarrollar una actividad empresarial. CE1.2 Explicar las principales habilidades humanas, sociales, técnicas y directivas que debe tener el perfil de emprendedor o emprendedora. CE1.3 Analizar la cultura emprendedora como alternativa de creación de empleo y bienestar social. CE1.4 Relacionar la importancia de la iniciativa, la creatividad y la buena actitud en el desempeño laboral o empresarial. CE1.5 Valorar la actitud positiva ante el riesgo de un emprendimiento. CE1.6 Explicar las variables de un pequeño negocio o microempresa exitoso. CE1.7 A partir de un supuesto práctico, en el que se necesita representar el futuro en diferentes ámbitos de la vida productiva: - Identificar cualidades y habilidades emprendedoras propias.

	- Relacionar las ventajas y desventajas de ser empleado(a) y ser empresario(a). - Trazar un plan de vida, revelando creatividad, iniciativa y espíritu emprendedor al valorar sus aspiraciones futuras en la búsqueda de empleo o en el autoempleo. - Explicar los factores que contribuyen a favorecer la iniciativa emprendedora de los y las jóvenes. - Analizar las perspectivas futuras del sector productivo referente a micro y pequeña empresa. - Puntualizar las condiciones que requiere la implementación de un pequeño negocio o microempresa.
RA2: Determinar una idea de negocio y su viabilidad, la cual servirá como punto de apoyo para el plan de empresa, y evaluar el impacto sobre el entorno de actuación, a partir de valores éticos.	CE2.1 Explicar cómo surgen las ideas de negocio. CE2.2 Reconocer ideas innovadoras de iniciativas empresariales de pequeño negocio o microempresa en el entorno profesional y socio productivo. CE2.3 Indicar técnicas para la selección de ideas de negocio. CE2.4 Explicar la responsabilidad social de la empresa y su importancia como estrategia de negocio. CE2.5 En un supuesto práctico, donde se implementa una idea viable de negocio: - Aplicar técnicas para seleccionar la idea del negocio. - Definir la viabilidad de la idea. - Detallar las características de la idea del negocio, sus expectativas, actividad económica, producto o servicio, costo de operaciones, objetivos, valores, visión y misión. - Investigar información básica de mercado: el producto o servicio, precio, promoción, plaza, clientes, competencia, proveedores, entorno. - Reconocer instituciones que apoyan el desarrollo de emprendimientos. - Clasificar los recursos básicos de inversión inicial que se entiendan necesarios para la implantación de la idea, así como las fuentes de financiamiento más convenientes, a partir de los cálculos e información disponible. - Ordenar la información y presentarla mediante el uso de las aplicaciones informáticas. - Escoger el formato de plan de empresa e incluir datos recogidos.
RA3: Realizar el plan de mercadeo que impulse los objetivos comerciales y el desarrollo óptimo del pequeño negocio o microempresa.	CE3.1 Explicar los fundamentos del <i>marketing</i>. CE3.2 Reconocer la importancia de la estrategia de marketing. CE3.3 Relacionar los elementos del mercado. CE3.4 En un caso práctico en el que se necesita precisar la estrategia de comercialización del pequeño negocio o microempresa: - Elegir la estructura del plan de marketing. - Definir objetivos, misión y visión del plan. - Describir de manera detallada el producto o servicio a comercializar. - Identificar los posibles clientes a quien va dirigido el producto y/o servicio. - Identificar los proveedores.

	- Indagar sobre los competidores, sus fortalezas y debilidades. - Expresar las ventajas competitivas, fortalezas y debilidades del pequeño negocio. - Establecer estrategias de marketing para: ○ Presentación el producto y/o servicio ofertado. ○ Fijación de precios. ○ Fidelización de clientes. ○ Comunicación que especifique los canales de distribución del producto y/o servicio (cómo, cuándo, en qué tiempo y condiciones). ○ Organizar la información y colocarla en el plan de la empresa.
RA4: Determinar la estructura de organización del pequeño negocio o microempresa, de acuerdo con los objetivos planteados.	CE4.1 Explicar los diferentes aspectos de la estructura organizativa de un pequeño negocio o microempresa: organigrama, manual de funciones, descripción de puestos, controles internos. CE4.2 Definir el proceso de selección y contratación de personal. CE4.3 Indicar las obligaciones laborales según la legislación vigente. CE4.4 En un supuesto práctico debidamente orientado a las decisiones de organización del pequeño negocio o microempresa: - Determinar la estructura organizativa, fijando las áreas funcionales y actividades que se derivan de cada puesto, conforme a los objetivos previstos. - Representar la estructura en el organigrama, y enumerar la cantidad de personal en cada departamento. - Especificar los recursos humanos necesarios, según la estructura organizativa y las funciones por desarrollar en cada puesto. - Determinar la forma de contratación de personal más idónea en función de los objetivos previstos y optimización de recursos. - Especificar la logística de compra, ventas y atención al cliente. - Definir las políticas de higiene, calidad y seguridad que se van a implementar en función del producto o servicio que se ofrece. - Idear la ubicación y el espacio físico adecuados a los objetivos y al presupuesto disponible. - Definir la logística necesaria para el alquiler de espacio físico. - Establecer la distribución del espacio físico conforme al tipo y naturaleza del negocio. - Detallar el estilo de decoración del local, utilizando los elementos de lugar, según la idea y los recursos disponibles para generar ambiente agradable y crear identidad institucional. - Realizar la documentación de los procesos realizados e incluir en el plan de empresa.
RA5: Realizar actividades de gestión administrativa y financiera, básicas para poner en marcha un pequeño negocio o microempresa, delimitando las	CE5.1 Identificar las obligaciones laborales, contables, fiscales y los impuestos que se derivan de la actividad empresarial. CE5.2 Reconocer la legislación mercantil que regula los documentos de pago y los requisitos que debe cumplir la documentación e impresos (cheques, pagarés, etc.) en las operaciones mercantiles. CE5.3 Relacionar conceptos básicos de contabilidad, técnicas de registro de la información contable y elementos patrimoniales necesarios para el desarrollo de la actividad de pequeños negocios o microempresas.

principales obligaciones laborales, contables y fiscales, de acuerdo con la legislación vigente.	CE5.4 Precisar las diferencias entre inversión, gasto y pago, y entre ingreso y cobro. CE5.5 Identificar las fuentes y formas más habituales de financiamiento. CE5.6 Explicar el costo de inversión y de producción en la planificación económica para inicio del pequeño negocio. CE5.7 En un supuesto práctico en el que se pretende definir el proceso de gestión administrativa y financiera de un pequeño negocio o microempresa: - Preparar un archivo documental y guardar todo documento (entradas y salidas), aplicando técnicas de archivo y organización de documentos. - Decidir el medio de pago que se va a utilizar, según la legislación vigente. - Aplicar los procedimientos para tramitar la solicitud de un préstamo. - Identificar el proceso de gestión para el registro de altas y bajas laborales de empleados(as) en la Tesorería de la Seguridad Social y en el Ministerio de Trabajo. - Utilizar correctamente formularios para liquidaciones sencillas de impuestos, aplicando la legislación vigente. - Elaborar la documentación e incluir en el plan de empresas. CE5.8 A partir de un supuesto práctico, en el que se pretende caracterizar la planificación económico-financiera del pequeño negocio o microempresa: - Identificar las necesidades básicas de pre inversión e inversión inicial de operaciones, especificando las fuentes de financiamiento. - Establecer la composición del patrimonio inicial. - Determinar el costo de producción. - Plantear el formato adecuado para los documentos básicos comerciales y contables —pedidos, recibos y facturas, libro diario, libro de banco, libro de inventario—, especificando el flujo de procesos de dicha documentación; y realizar las cotizaciones correspondientes para su impresión. - Preparar el presupuesto especificando el flujo de ingresos y gastos mensuales, ventas, beneficios o resultados y balance general. - Realizar la documentación e incluir en el plan de empresa.
RA6: Precisar los procedimientos para la constitución legal del pequeño negocio o microempresa, de acuerdo con la legislación vigente.	CE6.1 Definir las distintas formas de incursionar en la actividad empresarial. CE6.2 Relacionar las diferentes formas jurídicas de la empresa; e identificar, en cada caso, el grado de responsabilidad, ventajas, desventajas y los requisitos legales para su constitución. CE6.3 Puntualizar los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución y establecimiento de un pequeño negocio o microempresa, especificando los documentos requeridos, los organismos en los que se tramitan, el costo, la forma y el plazo requeridos. CE6.4 A partir de un supuesto práctico en el que se requiere la constitución legal del pequeño negocio o microempresa de acuerdo con la legislación vigente: - Describir la actividad económica y objetivos de la empresa. - Decidir el nombre comercial y la forma jurídica conforme a la naturaleza del negocio y objetivos.

	- Identificar las vías de asesoría externa existente. - Determinar la imagen corporativa. - Redactar correctamente los documentos constitutivos requeridos: estatutos, acta de asamblea, determinación de aportes, lista de suscriptores, etc. - Esquematizar detalladamente el proceso de trámites legales para la constitución, especificando costo, duración de cada uno e institución responsable. - Establecer las obligaciones contables, detallando la información requerida, la vía, el plazo y las instituciones competentes para formalizarlo. - Realizar la documentación de los procesos realizados e incluir en plan de empresa.
RA7: Presentar el proyecto utilizando eficazmente las competencias, técnicas y personales, adquiridas durante la realización del proyecto de aprendizaje en el módulo formativo.	CE7.1 Formalizar el documento memoria del proyecto. CE7.2 Preparar una presentación del mismo en una feria, con el uso de medios tecnológicos. CE7.3 Exponer el proyecto, destacando sus objetivos y principales contenidos, y justificando la elección de las diferentes propuestas de acción contenidas en el mismo. CE7.4 Utilizar un estilo de comunicación adecuado en la exposición, haciendo que esta sea organizada, clara, amena y eficaz. CE7.5 Realizar la defensa adecuada del proyecto durante la exposición, respondiendo razonadamente a posibles preguntas relativas al mismo, planteadas por el equipo evaluador.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Iniciativa emprendedora - Cultura emprendedora y empleo. - Generalidades. Importancia. - Perspectivas futuras. - Cultura emprendedora como necesidad social. Emprendedor(a) - Tipos. Cualidades. - Factores estimulantes. - Perfil. - Colaboración entre emprendedores y emprendedoras. Emprendimiento - Tipos. - Importancia. - ¿Cómo nace un emprendimiento? - El éxito de un emprendimiento. - Ventajas y desventajas.	Relación cultura emprendedora y empleo. Identificación de las cualidades, perfil y factores estimulantes del espíritu emprendedor. Análisis del alcance personal, familiar y social de los emprendimientos. Análisis de las perspectivas futuras de los emprendimientos en la Rep. Dom. Definición del plan de vida. Evaluación del riesgo en la actividad emprendedora. Análisis de los factores clave del éxito de un emprendimiento. Análisis de los principales aportes de la innovación en la actividad del sector relacionado con el título: materiales, tecnología, organización del	Valoración del carácter emprendedor y la ética del emprendimiento. Valoración de la iniciativa, creatividad y responsabilidad como motores del emprendimiento. Valoración de la actitud emprendedora y la ética en la actividad productiva. Disposición al trabajo en equipo. Reconocimiento y valoración social de la empresa. Valoración de la ética empresarial.

- Emprendimiento e innovación. - Riesgo y emprendimiento. Empresario(a) - Tipos. - Ventajas y desventajas. - Función. - Cualidades. - Actuación de emprendedores(as) como empleados(as) de una empresa. Factores para tomar en cuenta al emprender	proceso, etc.	Rigor en la evaluación de la viabilidad técnica y económica del proyecto. Disposición a la sociabilidad y el trabajo en equipo. Respeto a las normas y procedimientos. Valoración de la ética en el manejo de la información. Pensamiento analítico y crítico en la interpretación de los datos obtenidos. Autoconfianza en la realización del trabajo de campo. Creatividad y autoconfianza en la presentación del plan. Valoración de la formalidad en la organización. Respeto por la igualdad de género. Valoración de las disposiciones legales en relación a las políticas de personal. Objetivo, en la toma de decisiones administrativas. Orientado a resultados Valoración de la organización y orden en relación con la documentación administrativa generada. Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales. Valoración de la responsabilidad social y la ética empresarial. Valoración de la asociatividad para el desarrollo de la empresa.
Ideas empresariales, el entorno y su desarrollo - Concepto de idea de negocio. - Fuentes. - Características de una buena idea de negocio. - La idea de negocio en el ámbito del perfil profesional. - La idea de negocio en el ámbito del entorno social y familiar. - Técnicas para la selección de ideas de negocio. Oportunidades de negocio - Fuentes. - Criterios de selección. - La innovación como fuente de oportunidad. La empresa y su entorno - Concepto jurídico y económico - Tipos. Clasificación. - Áreas funcionales. - Responsabilidad social empresarial. - El entorno. Viabilidad de idea de negocio - Importancia. - Criterios. - Aspectos fundamentales. Análisis FODA - Importancia. El plan de empresa - Importancia. - Aspectos relevantes. - Recomendaciones básicas para escribir y presentar un buen plan de empresa.	Identificación de ideas de negocio en la actividad económica asociada: - A la familia profesional del título. - Al ámbito local. Aplicación de herramientas para la determinación de la idea de negocio. Búsqueda de datos de empresas del sector por medio de Internet. Identificación de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades de la idea seleccionada. Realización de ejercicios de innovación sobre la idea determinada. Realización del estudio de viabilidad de la idea de negocio: - Selección de fuentes de información. - Diseño de formatos para la recolección de datos. Definición de la estructura del estudio. Interpretación de la información recogida en el estudio de mercado y definición del modelo de negocio que se va a desarrollar. Identificación de instituciones que apoyan el desarrollo de emprendimientos. Identificación de los recursos	

	básicos de inversión inicial necesarios para la implantación de la idea, así como las fuentes de financiamiento más convenientes. Presentación del plan de viabilidad utilizando herramientas ofimáticas. Diseño del formato para el plan de empresa. Establecimiento del modelo de negocio partiendo de las conclusiones del estudio de mercado. Iniciar la redacción del plan de empresa, definiendo los datos generales: actividad, ubicación, misión, visión, objetivos, valores.	Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales. Seguridad en sí mismo(a) en el contacto con la audiencia. Valoración por la organización y limpieza del entorno. Creatividad máxima en la organización de los espacios para la feria. Dinámico y extrovertido en su afán por convencer sobre el proyecto en la celebración de la feria.
Plan de comercialización - Investigación de mercados. • Objetivos. • Importancia. • Fases. • El mercadeo y la competencia. • Clasificación del mercado. • El consumidor. El mercadeo y las ventas - El producto. - Características - Ciclo de vida Publicidad - Estrategia comercial - Políticas de ventas. El plan de marketing - Funciones. - Importancia. - Elementos.	Diseñar el esquema del estudio de mercado. Determinación y aplicación de las estrategias de comercialización del pequeño negocio o microempresa: - Definición de misión, visión y objetivos de la estrategia. - Definición detallada del producto o servicio. Identificación de los posibles clientes, los proveedores, la competencia. Definición de políticas de precio y distribución. Estrategias de publicidad. Identificación de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades. Determinación del costo de la estrategia comercial. Determinación del valor agregado e innovación que se debe incluir en el modelo de negocio. Diseño del catálogo de productos. Presentación del plan.	

Aspectos organizacionales La organización. Estructura. Políticas. El personal - Funciones. - Selección. - Perfiles de puestos. - Políticas de incentivo y motivación. - Aspectos legales en la contratación de personal.	Decisiones organizacionales: - Imagen corporativa: nombre comercial, logo, marca, eslogan. - Diseño de estructura organizativa. - Descripción de puestos y manual de funciones. - Determinación de la forma de selección del personal. - Políticas organizacionales. - Delimitación del espacio físico, determinación de la ubicación, fachada, ambiente y decoración, equipamiento y mobiliario necesario para el emprendimiento.	
Gestión administrativa y financiera - Documentación administrativa. - Servicios bancarios para PYMES. - Cuentas corrientes. - Liquidación de ITBIS. - Logística de compraventa y alquiler de bienes inmuebles. - Contabilidad y libros de registros. - Obligaciones fiscales. - Impuestos que afectan la actividad de la empresa. - Calendario fiscal. - Liquidaciones de impuestos. Gestión financiera - Fundamentos contables. - El patrimonio. - Cuentas de balances y de resultados - Fuentes de financiamiento. - Préstamos bancarios a corto y largo plazo. - El <i>leasing</i>. - El <i>factoring</i>. - Ayudas y subvenciones a las PYMES. El costo del producto o servicio - Tipos. - Clasificación. Planificación financiera La inversión	Preparación de archivo documental. Gestión de servicios bancarios. Proceso de liquidación de impuestos. Definición de logística de compra y venta. Análisis del patrimonio inicial del pequeño negocio o microempresa. Distribución de la inversión. Gestión del financiamiento. Realizar cotizaciones de los activos, de materia prima y/o productos. Estimación del costo. Análisis básico de viabilidad económico-financiera Proyección de ventas Proyección del flujo ingresos y egresos Proyección del Estado de Resultados y Balance General. Identificación de gastos y utilidades conforme a las proyecciones económicas.	

- Gasto de pre inversión. - Inversión inicial. - Gasto de operaciones. Proyecciones financieras - Finalidades. - Aspectos fundamentales. - Tipos.		
Constitución de pequeño negocio o microempresa en R.D. - Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. - Importancia y ventajas. - Formas jurídicas. - Tipos y requisitos. - Lo que se debe saber antes de constituir la empresa. - Documentos constitutivos. - Trámites oficiales. - Licencias y permisos. - Instituciones facultadas. - La asesoría y capacitación continua. - Importancia. - Áreas importantes de capacitación.	Elección de la forma jurídica. Proceso de gestión de la constitución y puesta en marcha del pequeño negocio. Trámites oficiales y documentos constitutivos de un pequeño negocio o microempresa: Elaboración de documentos: estatutos, registro mercantil, asamblea constitutiva, acta de asamblea, certificados de aportes u otros. Registro de nombre e imagen corporativa. Solicitud de licencias y permisos. Pago de impuestos.	
Técnicas para la presentación de un plan de empresa - La dicción. - El lenguaje corporal. - La empatía.	Preparación de la presentación mediante técnica expositiva. Ejecución de la exposición. Montaje y realización de feria.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos previos, capacidades y competencias sobre la actividad empresarial y la cultura emprendedora.
- Explicaciones del(de la) docente relacionadas con la iniciativa emprendedora y los fundamentos del marketing orientado a pequeños negocios o microempresas.
- Realización de debates, lluvia de ideas, mesas redondas y actividades de análisis sobre factores claves del éxito empresarial y la organización de un pequeño negocio o micro empresa.
- Utilización de internet como herramienta de comunicación y para la búsqueda de información, y realización de cine foro con videos de motivación y crecimiento personal.
- Estudio de caso, mediante el análisis de un hecho relacionado con los factores claves del éxito o el fracaso empresarial, reflexionando y planteando posibles alternativas de soluciones.
- Organización de grupos de trabajo, para el desarrollo de actividades en las que los alumnos trabajan en equipo y todos son responsables de un rol o una actividad para lograr determinados resultados comunes.
- Realización de visitas guiadas, tanto a instituciones relacionadas con los trámites legales para la creación de empresas para conocer los procedimientos y requisitos establecidos, así como visitas a ferias profesionales e intercambio de experiencias con otros politécnicos.

- Realización y exposición de un proyecto de emprendimiento en un tiempo determinado, incluyendo las etapas de planificación y realización de una serie de actividades e integrando los elementos del plan de empresa, a partir de la aplicación de los aprendizajes adquiridos.
- Retroalimentación positiva en cada sección de clase, en la que se evalúa el aprendizaje de los estudiantes.

MÓDULO: FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL

Nivel: 3

Código: MF_006_3

Duración: 90 horas

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA1: Ejercer los derechos y cumplir las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.	CE1.1 Identificar los conceptos básicos del derecho del trabajo. CE1.2 Identificar los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empleadores(as) y trabajadores(as): OIT, MT, empresas, sindicatos. CE1.3 Identificar los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral. CE1.4 Identificar los tipos de contratos según su naturaleza. CE1.5 Reconocer las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar. CE1.6 Identificar las causas y efectos de la modificación, así como la suspensión de los efectos del contrato de trabajo. CE1.7 Determinar las condiciones de trabajo de las diferentes modalidades de contratos. CE1.8 Identificar las principales causas de la terminación del contrato de trabajo.
RA2: Determinar la cobertura del Sistema Dominicano de Seguridad Social, identificando las distintas clases de prestaciones.	CE2.1 Identificar las principales características del Sistema Dominicano de Seguridad Social (SDSS). CE2.2 Valorar el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos. CE2.3 Identificar los regímenes de financiamiento existentes en el Sistema Dominicano de Seguridad Social. CE2.4 Identificar las prestaciones que cubre el Sistema Dominicano de Seguridad Social. CE2.5 Identificar los requisitos necesarios para acceder a cada uno de los componentes del Sistema Dominicano de Seguridad Social. CE2.6 Identificar las obligaciones del empleador o empleadora y el trabajador o trabajadora dentro del Sistema Dominicano de Seguridad Social. CE2.7 En un supuesto práctico correspondiente al Sistema Dominicano de Seguridad Social, requerir: - Las bases de cotización de cada uno de los componentes del sistema. - Las cuotas correspondientes a empleadores(as) y trabajadores(as).
RA3: Reconocer un sistema de gestión de seguridad y salud de una empresa u organización, e identificar las	CE3.1 Identificar la legislación y los organismos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo. CE3.2 Valorar la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa, los trabajadores y la organización. CE3.3 Identificar los elementos del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.

responsabilidades de los agentes implicados.	CE3.4 Identificar los mecanismos internos de vigilancia para la implementación del sistema de gestión de higiene y seguridad en el trabajo. CE3.5 Identificar las obligaciones del empleador o empleadora y del trabajador o trabajadora en materia de seguridad y salud en el trabajo. CE3.6 Explicar los factores de riesgos laborales en el ambiente de trabajo relacionados con el perfil profesional. C.3.7 Identificar las medidas preventivas aplicables para eliminar, minimizar o controlar los riesgos presentes en su ambiente de trabajo, relacionadas con el perfil profesional. CE3.8 Usos de las herramientas y equipos de prevención de accidentes laborales.
RA4: Aplicar las técnicas de comunicación para recibir y transmitir instrucciones e informaciones dentro del ambiente laboral.	CE4.1 Identificar las técnicas y elementos de un proceso de comunicación. CE4.2 Clasificar y caracterizar las etapas del proceso de comunicación. CE4.3 Identificar las barreras e interferencias que dificultan la comunicación dentro del ámbito laboral. CE4.4 Identificar los factores para manipular los datos de la percepción. CE4.5 En un supuesto práctico correspondiente a la recepción de instrucciones, establecer: - Objetivo fundamental de la instrucción; - El grado de autonomía para su realización; - Los resultados que se deben obtener; - Las personas a las que se debe informar; - Quién, cómo y cuándo se debe controlar el cumplimiento de la instrucción. CE4.6 Recibir y transmitir instrucciones para la ejecución práctica de ciertas tareas, operaciones o movimientos para comprobar la eficacia de la comunicación.
RA5: Contribuir a la resolución de conflictos que se originen en el ámbito laboral.	CE5.1 Identificar los tipos de conflictos en el trabajo y sus fuentes. CE5.2 Determinar las técnicas para la resolución pacífica de conflictos. CE5.3 Diferenciar entre datos y opiniones en el ámbito laboral. CE5.4 En un supuesto práctico correspondiente a la resolución de conflictos: - Identificar el problema. - Presentar ordenada y claramente el proceso seguido y los resultados obtenidos en la resolución de un problema. - Superar equilibrada y armónicamente las presiones e intereses entre los distintos miembros de un grupo. CE5.5 Explicar las diferentes posturas e intereses que pueden existir entre los trabajadores y la dirección de una organización.
RA6: Aplicar las estrategias del trabajo en equipo; y valorar su eficacia y eficiencia, para la consecución de los objetivos de la organización.	CE6.1 Identificar los elementos fundamentales del funcionamiento de un grupo y los factores que pueden modificar su dinámica. CE6.2 Valorar las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo, en relación con el título. CE6.3 Identificar las características del equipo de trabajo eficaz. CE6.4 En un supuesto práctico correspondiente al trabajo en equipo: - Describir el proceso de toma de decisiones en equipo: la participación, el consenso y el liderazgo. - Adaptarse e integrarse a un equipo, colaborando, dirigiendo o cumpliendo las órdenes, según el caso.

	- Aplicar técnicas de dinamización de grupos de trabajo.
RA7: Analizar las oportunidades de empleo, y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.	CE7.1 Valorar la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo. CE7.2 Identificar los itinerarios formativos profesionales relacionados con el perfil. CE7.3 Identificar las principales fuentes de empleo y de inserción laboral relacionadas con el título. CE7.4 Identificar alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título. CE7.5 Realizar la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.
RA8: Aplicar las técnicas de búsqueda de empleo.	CE8.1 Determinar las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo: Internet, redes sociales, entrevistas, prensa, bolsas de empleo, visitas a Oficinas Territoriales de Empleo (OTE), etc. CE8.2 Elaborar su currículum vitae y prepararse para asistir a una entrevista de trabajo. CE8.3 Identificar los elementos clave para una entrevista de trabajo. CE8.4 Identificar las diferentes pruebas utilizadas en el proceso de reclutamiento y selección dentro de una empresa u organización. CE8.5 En un supuesto práctico correspondiente a la entrevista de trabajo, cumplir con los siguientes requisitos: - Preparar el currículum y sus anexos - Carta de presentación - Aspectos personales - Objetivos profesionales claros - Comunicación verbal, no verbal y escrita - Puntualidad y vestimenta adecuada - Manejo de información sobre el puesto solicitado

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
El contrato de trabajo - Código de Trabajo. - Elementos del contrato. - Tipos de contrato de trabajo y características más importantes. - Jornada laboral: características de los tipos de jornada. - Salario: partes y estructura del salario. - Definición de los derechos, deberes y protección a la mujer, presentes en el Código de Trabajo.	Definición de los derechos, deberes y protección a la mujer, presentes en el código de trabajo. Manejo de los requisitos y elementos que caracterizan a los contratos. Identificación de las ventajas que, para empleadores(as) y trabajadores(as), tiene cada tipo de contrato. Identificación de las principales características de los tipos de jornada. Identificación de las partes, estructura y los tipos de salarios. Manejo de las garantías salariales y prestaciones laborales a las que	Valoración de la necesidad de la regulación laboral. Respeto hacia las normas del trabajo. Interés por conocer las normas que se aplican en las relaciones laborales de su sector de actividad profesional. Reconocimiento de los cauces legales previstos como vía para resolver conflictos laborales.

	tiene derecho el trabajador. Interpretación de la nómina.	Rechazo de prácticas poco éticas e ilegales en la contratación de trabajadores o trabajadoras, especialmente en los colectivos más desprotegidos.
Sistema Dominicano de Seguridad Social - Campo de aplicación. - Estructura. - Régimen. - Entidades gestoras y colaboradoras. - Obligaciones. - Acción protectora. - Clases y requisitos de las prestaciones.	Análisis de la estructura del Sistema de la Seguridad Social. Determinación de las principales obligaciones de empleadores(as) y trabajadores(as) en materia de Seguridad Social, afiliación y cotización. Análisis de la importancia del sistema general de la Seguridad Social. Conocimiento de los diferentes sub-sistemas de la Seguridad Social: contributivo, subsidiado y contributivo –subsidiado. Resolución de casos prácticos sobre prestaciones de la Seguridad Social.	Reconocimiento del papel de la Seguridad Social en la mejora de la calidad de vida de los trabajadores y la ciudadanía. Rechazo hacia las conductas fraudulentas tanto en cotización como en las prestaciones de la Seguridad Social.
Seguridad, salud e higiene en el trabajo - Riesgo profesional. - Medidas de prevención y protección. - Planes de emergencia y de evacuación. - Primeros auxilios. - Ley que aplica al sector, reglamentos y normativas. - Equipo de protección personal (EPP).	Leyes que aplican al sector y sus reglamentos y normativas. Análisis de factores de riesgo. Análisis de la evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva. Análisis de riesgos ligados a las: - Condiciones de seguridad. - Condiciones ambientales. - Condiciones ergonómicas y psicosociales. Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas. Análisis y determinación de las condiciones de trabajo. Establecimiento de un protocolo de riesgos según la función profesional. Distinción entre accidente de trabajo y enfermedad profesional. Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva. Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.	Valoración de la prevención en salud e higiene en el trabajo. Valoración de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad. Valoración de la relación entre trabajo y salud. Interés en la adopción de medidas de prevención. Valoración de la formación preventiva en la empresa. Compromiso con la higiene y la seguridad. Valoración de la comunicación como factor clave en el trabajo en equipo. Valoración del aporte de las personas para la consecución de los objetivos empresariales.
Comunicación en la empresa - Técnicas de comunicación.	Caracterización de las técnicas y tipos de comunicación.	

- Tipos de comunicación. - Etapas de un proceso de comunicación. - Redes de comunicación, canales y medios. - Dificultades y barreras en la comunicación. - Recursos para manipular los datos de la percepción. - Información como función de dirección. - Negociación: conceptos, elementos y estrategias de negociación.	Utilización de las redes de comunicación, canales y medios, para la consecución de los objetivos de la empresa.	Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización. Actitud participativa en la resolución de conflictos que se puedan generar en los equipos de trabajo. Ponderación de los distintos sistemas de solución de conflictos.
Trabajo en equipo - Clases de equipos en la industria del sector según las funciones que desempeñan. - Características de los equipos de trabajo. - Estructuras organizativas de una empresa como conjunto de personas para la consecución de un fin.	Identificación de las características de un equipo de trabajo eficaz. Análisis de la formación de los equipos de trabajo. Selección del tipo de equipo ideal para cada situación de trabajo. Análisis de los posibles roles de cada uno de los integrantes de un equipo de trabajo. Reconocimiento e identificación de las distintas fases por las que pasa un equipo de trabajo. Reconocimiento de la influencia de las actitudes de cada individuo en el equipo. Puesta en práctica de distintas técnicas de trabajo en equipo.	Valoración de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y el desarrollo profesional. Identificación del itinerario formativo y profesional más adecuado de acuerdo con el perfil y expectativas. Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.
Resolución de conflictos - Conflicto: definición, característica, fuentes y etapas del conflicto. - Proceso para la resolución o supresión de un conflicto: mediación, conciliación y arbitraje. - Factores que influyen en la toma de decisión. - Métodos para la toma de decisión. - Fases para la toma de decisión.	Análisis del surgimiento de los conflictos en las organizaciones: compartir espacios, ideas y propuestas. Identificación de distintos tipos de conflictos, quienes intervienen y sus posiciones de partida. Reconocimiento de las principales fases de solución de conflictos, la intermediación y los buenos oficios. Resolución de situaciones conflictivas originadas como consecuencia de las relaciones en el entorno de trabajo. Identificación de las principales variables que influyen en el	Respeto hacia las normas y reglamentos del trabajo. Responsabilidad respecto a sus funciones y a las normas. Compromiso con la higiene y la seguridad. Orden en el trabajo y el espacio laboral. Honradez e integridad en todos los actos en la empresa. Disciplina en el

	proceso de solución de conflictos. Análisis de las principales características de los medios pacíficos de solución de conflictos.	cumplimiento de las responsabilidades y horario.
Inserción laboral y aprendizaje a lo largo de la vida - Oportunidades de empleo. - Toma de decisión. - Oportunidades de aprendizaje. - Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.	Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional. Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título. Definición y análisis del sector profesional del título. Planificación de la propia carrera: establecimiento de objetivos laborales a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias. Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada. Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.	Tolerancia y respeto con sus compañeros de trabajo y superiores.
Técnicas de búsqueda de empleo - Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo. - Carta de presentación y currículum vitae. - Pruebas y entrevistas de selección. - Elementos clave de una entrevista de trabajo.	Cumplimiento de los documentos necesarios para la inserción laboral: carta de presentación, currículum vitae, anexos, etc. Realización de test para selección de personal y entrevistas simuladas. Manejo de información sobre el puesto solicitado. Búsqueda de empleo de manera eficaz utilizando los mecanismos existentes para tales fines: (bolsas electrónicas de empleo como www.empleateya.gob.do, anuncios en medios de comunicación, etc.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos previos y actividades de motivación al aprendizaje relacionadas con las competencias que el joven pueda presentar en el tema de formación y orientación laboral.
- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos de temas relacionados al ambiente laboral.
- Resolución de ejercicios y problemas donde se ponga en práctica los conocimientos adquirido para la resolución de situaciones laborales, como serían el recibir y transmitir instrucciones, la resolución

de algún conflicto, trabajo en equipo entre otras.

- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionada a la búsqueda de información relativa al tema laboral.
- Resolución de problemas a través de una situación laboral planteada por el profesor los estudiantes apliquen de forma ordenada y coordinada las fases que implican la resolución de dicha situación.
- Realización de un proyecto donde el estudiante pueda resolver un problema o aborda una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, donde el resultado sea la inserción efectiva en el ambiente laboral.
- Aprendizaje individual y cooperativo donde el estudiante pone de manifiesto las competencias blandas (habilidades sociales) y aquellas relacionadas al ambiente laboral.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del módulo.

4. PERFIL DEL (DE LA) DOCENTE DE LOS MÓDULOS FORMATIVOS

Requisitos para el ejercicio de la función docente:

1. Poseer los conocimientos y competencias requeridas para el ejercicio de la función docente, acreditada mediante los mecanismos de selección que en cada caso se establezcan, asegurando el principio de igualdad en el acceso a la función docente
 - a. Para los módulos asociados a unidades de competencia: poseer un grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de Ingeniería y Arquitectura.
 - b. Para los módulos comunes:
 - Módulo de Ofimática: poseer un grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de Tecnologías de la Información y la Comunicación.
 - Módulo de Formación y Orientación Laboral: poseer un grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de Administración, Economía, Negocios y Ciencias Sociales o de Humanidades.
 - Módulo de Emprendimiento: poseer un grado académico de Licenciado en el área de Administración, Economía, Negocios y Ciencias Sociales o de Humanidades.
2. Competencia pedagógica acreditada por el Ministerio de Educación (habilitación docente).
3. Sin ser un requisito imprescindible, para los módulos asociados a unidades de competencia se valorará poseer experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el área profesional de las estructuras metálicas y/o de la soldadura.

5. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 20 alumnos	Superficie m ² 30 alumnos
Aula polivalente	30	45
Laboratorio de Informática	40	60
Aula de Dibujo	60	70
Laboratorio de ensayos	50	60
Taller de construcciones metálicas	160	160
Almacén para construcciones metálicas	30	30

Módulo	MF1	MF2	MF3	MF4	MF5	MF6	MF7	MF8	MF9
Aula polivalente		X	X	X	X	X	X		X
Laboratorio de Informática									X
Aula de Dibujo	X								
Laboratorio de ensayos								X	
Taller de construcciones metálicas		X	X	X	X	X	X		
Almacén para Construcciones Metálicas		X	X	X	X	X	X		

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula polivalente	- Mesa y silla para el formador o formadora. - Mesa y sillas para alumnos. - Pizarra para escribir con rotulador. - Material de aula.
Laboratorio de informática	- 30 PC instalados en red, con conexión a Internet para el alumnado - PC para el profesor/a - Escáner - Impresora - Mobiliario de aula - Cañón de proyección - Pantalla de proyección - Reproductor audiovisual - Pizarra electrónica - Dispositivos de almacenamiento de datos, memorias USB, discos duros portátiles, CD y DVD - Licencias de sistema operativo - Licencia de uso de aplicaciones informáticas generales: procesador de textos, hoja de cálculo, base de datos, presentaciones, correo electrónico, retoque fotográfico, cortafuegos, antivirus, compresores y edición de páginas web. - Software específico de la especialidad
Aula de Dibujo	- PC instalados en red con capacidad para gestionar programas de CAD-CAM, de estructuras metálicas, etc. - Mesa y silla para el formador o formadora. - Pizarra.

	- Material de aula. - Equipos audiovisuales. - Mesas para ordenador y sillas. - Mesas y taburetes de dibujo.
Laboratorio de ensayos	- Instrumentos de medición directa. - Instrumentos de medición indirecta. - Máquina universal de ensayos. - Durómetro completo. - Péndulo de Charpy. - Equipo completo de ultrasonido. - Equipo completo de partículas magnéticas. - Equipo completo de líquidos penetrantes.
Taller de construcciones metálicas	- Herramientas y útiles para trazado, corte, conformado y enderezado. - Equipos de corte térmico: oxicorte y plasma. - Equipos de corte mecánico para construcciones metálicas. - Equipos para mecanizado de construcciones metálicas. - Equipos de conformado de construcciones metálicas. - Máquinas de corte, mecanizado y/o conformado: - Sierra alternativa. - Taladradora fija y portátil. - Desbarbadoras portátiles. - Electroesmeriladoras. - Máquina para hacer chaflanes. - Equipos completos de soldadura con arco eléctrico con electrodos revestidos. - Equipos completos de soldadura TIG. - Equipos completos de soldadura semiautomática MIG/MAG. - Equipos completos de soldadura oxigás. - Equipos de protección individual. - Instrumentos de medida y verificación. - Taburetes metálicos regulables. - Mesas para corte de materiales metálicos. - Bancos de trabajo. - Pantallas biombo para aislar el puesto de trabajo. - Mesas de soldadura.
Almacén para construcciones metálicas	- Carro transportador de botellas de gas. - Maquinaria de transporte apropiada para el desplazamiento de elementos de construcciones metálicas. - Estanterías. - Armarios metálicos para herramientas. - Botiquín.

Los diversos espacios formativos específicos identificados, así como las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial y de seguridad y salud en el trabajo vigente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los estudiantes.

El equipamiento (equipos, máquinas, etc.) dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento. La cantidad y características del equipamiento deberán estar en función del número de

estudiantes matriculados y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos que se imparten en los referidos espacios.

El Ministerio de Educación velará para que las instalaciones y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los módulos correspondientes y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

En el caso de que la formación se dirija a personas con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE) se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables a la infraestructura, para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

Los equipamientos que se incluyan en cada espacio de enseñanza aprendizaje han de ser los necesarios y suficientes para garantizar a los estudiantes la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza.

6. CRÉDITOS

COMISIÓN TÉCNICA COORDINADORA GENERAL

Nombre	Cargo	Organización
Zobeida Sánchez	Directora General de Educación Secundaria	Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Mercedes María Matrilé Lajara	Directora de Educación Técnico Profesional	Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
José del Carmen Canario	Gerente de Educación Técnica	Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Francisca M ^a Arbizu Echávarri	Asesora Internacional Experta en Reforma Curricular	Proyecto de Cooperación Delegada UE/AECID de Acciones Complementarias del PAPSE II
Sara Martín Mínguez	Coordinadora de Proyectos	Proyecto de Cooperación Delegada UE/AECID de Acciones Complementarias del PAPSE II

GRUPO DE TRABAJO DE LA FAMILIA PROFESIONAL FABRICACIÓN, INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

Nombre	Cargo	Organización
Responsables del Grupo de Trabajo		
Luis Valdez Soriano	Coordinador. Técnico Docente Nacional.	Ministerio de Educación de la República Dominicana, DETP
Asdrúbal Peña	Secretario Técnico. Técnico Docente Nacional.	Ministerio de Educación de la República Dominicana, DETP
Dayana Jiménez Duvergé	Soporte Técnico	Ministerio de Educación de la República Dominicana, DETP
M. Inmaculada Mateo Prian	Asesora Internacional Experta en Fabricación, Instalación y Mantenimiento	Proyecto de Cooperación Delegada UE/AECID de Acciones Complementarias del PAPSE II
Expertos Tecnológicos y Formativos		
Carlos Antonio Polanco	Gerente de Operaciones	MAQUIPLAST
José Agustín Valdez	Asistente Gerente de Mantenimiento	UNILEVER
Gustavo Cuello Rivera	Gerente de Operaciones	GCS Auto Service
Carlos Ramón Febrillé Rodríguez	Coordinador de Viajes y Aeropuertos/Piloto/Maestro Técnico	Fuerza Aérea Dominicana
Alicia Montes De Oca Goico	Gerente de Seguridad y Calidad	Aviacon, S.R.L
Pastor Arias Sena	Encargado de la División de Análisis Técnicos	Instituto Dominicano de Aviación Civil (IDAC)
Juan José Veras	Inspector de Aeronavegabilidad	Instituto Dominicano de Aviación Civil (IDAC)
Félix Amaury Pérez Caba	Director de Capitanía de Puertos	Armada de la República Dominicana

Daniel E. De La Rosa Méndez	Director de Entrenamiento. Capitán de Navío. CONAEE.	Armada de la República Dominicana
Rubén Estévez Santos	Asistente del Director de Entrenamiento	Armada de la República Dominicana
Gerónimo Soto	Entrenador Escuela Naval	Armada de la República Dominicana
Jorge de Jesús Taveras	Entrenador Escuela Naval	Armada de la República Dominicana
Danilo Sánchez	Maestro Técnico	Armada República Dominicana
Heidy Peña Rosario	Maestra Técnica Profesional	Armada de la República Dominicana
Jennifer Peña Rosario	Maestra Técnica Profesional	Armada de la República Dominicana
Ricardo Piña	Maestro Técnico Profesional	Politécnico La CASD
Carlos José Graciano	Maestro Técnico Profesional	Politécnico La CASD
Denisse M. Bueno Haché	Maestra Técnica Profesional	Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro (FARD)
Rosa Elena Rincón	Auxiliar Aeronáutica. Maestra Técnica Profesional.	Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Fuerza Aérea Dominicana (FARD)
Isabel López Sánchez	Maestra Técnica Profesional. Encargada del Bachillerato Aeronáutico.	Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Fuerza Aérea Dominicana (FARD)
Oscar Herrera Medina	Maestro Técnico Profesional	Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Fuerza Aérea Dominicana (FARD)
Santiago Martínez Rojas	Maestro Técnico Profesional. Coordinador del área de Mecánica Industrial.	Instituto Politécnico Fabio A. Mota
Jesús Rosario	Maestro Técnico Profesional del área de Mecánica Industrial	Instituto Politécnico Fabio A. Mota
Winter Alberto Tineo Vicioso	Maestro Técnico Profesional	Instituto Politécnico Loyola
Francisco Rosario Caro De León	Maestro Técnico Profesional	Instituto Tecnológico Comunitario de San Luis
Héctor Rafael Jáquez Dionicio	Maestro Técnico Profesional	Instituto Politécnico Loyola
Javier Elena Morales	Técnico Docente Nacional	Dirección de Currículo (MINERD)
Domingo Asencio Medina	Técnico Docente Nacional	Dirección General de Educación de Adultos (MINERD)

ORGANIZACIONES QUE HAN PARTICIPADO EN LA VALIDACIÓN EXTERNA DE LOS TÍTULOS DE LA FAMILIA PROFESIONAL FABRICACIÓN, INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

Nombres	Cargo	Organización
Jahaira Santana	Analista	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Douglas Hasbún	Gerente de Capacitación Laboral	Ministerio de Trabajo
Pastor Sena Arias	Encargado de la División de Normas y procedimientos. Inspector.	Instituto Dominicano de Aviación Civil (IDAC)
Mercedes García	Encargada de Capacitación	Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillado (INAPA)

Miguel Peña Acosta	Contraalmirante	Armada de la República Dominicana
Félix Amaury Pérez Caba	Capitán de Navío. Director de Capitanía de Puertos.	Armada de la República Dominicana
Daniel E. De La Rosa Méndez	Capitán de Navío. Director de Entrenamiento	Armada de la República Dominicana
Mario D'Alemán	Gerente	Empresas Metalúrgicas
Cándido Lorenzo	Técnico	Asociación de Profesionales y Técnicos del Concilio Iglesia de Dios Inc. Amor Eterno
Rouservert Sánchez	Gerente de Operaciones	Clauster del Hierro, S. R. L.
Francisco Javier Fabal	Gerente	Talleres Fabal, S. R. L.
Antonio Reyes	Encargado de Taller	MAGNAMOTORS
Carlos A. Polanco	Gerente de Operaciones	MAQUIPLAST
Pavel Ríos Millares	Gerente General	Aviacon, S. R. L.
Marcos Mercedes Rodríguez	Director de Mantenimiento	Helicópteros Dominicanos, S.A. (HELIDOSA)
Cecilio Apolinar Peña Vélez	Director de Control de Calidad	Air Century, S.A. (ACSA)
José Miguel Álvarez	Director de Mantenimiento	Air Century, S.A. (ACSA)
Walter Díaz	Director de Aeropuerto	Pawa Dominicana
Alicia Montes De Oca Goico	Gerente de Calidad y Seguridad Operacional	Aviacon, S. R. L.
Amaury Pineda Santos	Director de Control de Calidad	Air Rotor Services, S.R.L.
Roberto Rodríguez	Presidente	Autonovo
Clersy Jorge	Administrador	Euro Servicios Cley
Luis Alberto Marte	Supervisor de Producción	Sadosa Estándar Dominicana
Hans D' León	Encargado de Producción	Sadosa Estándar Dominicana
Diranny Bautista Lorenzo	Asistente RR. HH.	Sadosa Estándar Dominicana
Mateo R. Percel	Electromecánico	Marine Express
Brinio R. Díaz	Asistente de RR. HH.	Caribe Tours
Teófilo Isabel	Encargado y Especialista en Embalaje y Mantenimiento	Nestlé Dominicana
Andrés Arias	Propietario y Gerente de Operaciones	Diseño, Fabricación y Servicios (DFS), SRL
David López	Gerente General	Engranajes del Caribe
Andrés Magallanes	Gerente	Talleres Magallanes
Paula Fernández	Coordinadora de Fabricación y Construcción Metálica.	Instituto Técnico Superior Comunitario San Luis (ITSC)
Suero Payano	Docente	Instituto Técnico Superior Comunitario San Luis (ITSC)
Eugenio Martínez	Coordinador Mecánica Automotriz	Instituto Técnico Superior Comunitario San Luis (ITSC)
Patricia Sandoval	Técnica	Instituto de Formación Técnico Profesional (INFOTEP)
Danny Castillo	Técnico	Instituto de Formación Técnico

		Profesional (INFOTEP)
Juan Francisco Alcántara Martínez	Técnico	Instituto de Formación Técnico Profesional (INFOTEP)
Alexis De La Rosa	Técnico	Instituto de Formación Técnico Profesional (INFOTEP)
Denisse M. Bueno Haché	Profesora Técnica Profesional	Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Fuerza Aérea Dominicana (FARD)
Evelyn González	Directora	Instituto Politécnico Haina (IPHA)
José Alejandro Frías	Mecánica Industrial	Instituto Técnico Salesiano (ITESA)
Pablo Yoel Mercedes	Estudiante	Instituto Politécnico Loyola
Jeanel Yoel Suero	Maestro	Instituto Politécnico Loyola
Abel Alexis Arias	Maestro y Representante de la Asociación de Padres	Instituto Politécnico Loyola
Marcol Miguel Cuello	Estudiante	Instituto Politécnico Loyola
Ana Yajaira Pérez	Técnica Docente Nacional	Dirección General de Adultos Ministerio de Educación de la República Dominicana (DGEA-MINERD)
Adriano García	Técnico Docente Nacional	Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD) Dirección General Educación Ambiental