

ANEXO CCCLI**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: FABRICACIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES DE TUBERÍA INDUSTRIAL****Familia Profesional: Fabricación Mecánica****Nivel: 2****Código: FME351_2****Competencia general:**

Realizar operaciones de elaboración, ensamble y montaje de tuberías, accesorios y elementos incorporados, así como operaciones básicas de unión, siguiendo los procedimientos establecidos, interpretando planos y documentación técnica, atendiendo y respetando en todo momento las normas de calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales.

Unidades de competencia:**UC1142_2:** Trazar y mecanizar tuberías.**UC1143_2:** Conformar y armar tuberías.**UC1144_2:** Montar instalaciones de tubería.**Entorno profesional:****Ámbito profesional:**

Este profesional se integra en el área de producción. Depende orgánicamente de un mando intermedio. En determinados casos puede tener bajo su responsabilidad a operarios, dependiendo directamente del responsable de producción.

Sectores productivos:

Desarrolla su actividad en el sector de la construcción y reparación naval, industrias petroquímica y afines, talleres metalúrgicos, talleres de calderería, entre otros.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

Tubero industrial.
Tubero naval.
Calderero-tubero.

Formación asociada: (510 horas)**Módulos Formativos:**

MF1142_2: Trazado y mecanizado de tuberías. (150 horas)

MF1143_2: Conformado y armado de tuberías. (150 horas)

MF1144_2: Montaje de tuberías. (210 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: TRAZAR Y MECANIZAR TUBERÍAS

Nivel: 2

Código: UC1142_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Obtener la información necesaria para el trazado y mecanizado de tubería, interpretando planos, hojas de instrucciones, documentación técnica y órdenes de trabajo.

CR1.1 La información necesaria para el manejo de las máquinas y herramientas se obtiene de la interpretación de la documentación de ingeniería de producción (gráfica, técnica, u otra).

CR1.2 La información técnica para el proceso de trazado y mecanizado se obtiene interpretando los planos de tuberías de representados en sistemas ortogonales (americano, europeo) isométricos o esquemáticos.

CR1.3 Las especificaciones referentes a las máquinas y herramientas se ajustan a lo indicado en la documentación técnica.

CR1.4 El programa de trabajo se elabora estableciendo las duraciones y métodos a emplear en la elaboración de las tuberías.

CR1.5 Las operaciones y parámetros de autocontrol para el trazado y mecanizado de tubería se obtienen interpretando la documentación técnica.

CR1.6 La información obtenida se documenta, clasifica y organiza.

RP2: Organizar el puesto de trabajo acopiando materiales, preparando y manteniendo equipos, herramientas, instrumentos y protecciones de trabajo, para hacer posible la mecanización de tuberías en taller, de acuerdo con las normas de calidad y prevención de riesgos laborales y ambientales.

CR2.1 El acopio y disposición de todos los elementos y materiales necesarios para la mecanización de la tubería, se efectúa de acuerdo a los criterios de materiales y servicios determinados en planos, isométricas o lista de materiales.

CR2.2 El acopio y disposición de todos los equipos de protección individual necesarios, son los requeridos para realizar todas las operaciones de mecanizado de tubería.

CR2.3 Las máquinas y herramientas se seleccionan en función de las especificaciones de la documentación técnica.

CR2.4 Las máquinas y herramientas se preparan según instrucciones de uso del fabricante y requerimientos de mantenimiento.

CR2.5 Los sistemas de prevención de riesgos laborales en elevación y transporte, se aplican utilizando la mejor técnica para el acopio de los materiales necesarios.

CR2.6 El funcionamiento de los equipos o máquinas para el trazado y mecanizado de tubería se garantiza mediante el cumplimiento del plan de mantenimiento.

CR2.7 Los medios y equipos requeridos se ubican y dejan preparados para su utilización.

RP3: Trazar y cortar tuberías con herramientas requeridas para obtener los tramos especificados en los documentos técnicos, cumpliendo las normas de calidad y prevención de riesgos laborales y ambientales.

CR3.1 El trazado para corte y su posterior curvado se realiza teniendo en cuenta el espacio necesario para mordazas al inicio del curvado y se le da el sobrelargo necesario donde lo necesite.

CR3.2 El trazado se realiza contemplando el aprovechamiento máximo de los materiales.

CR3.3 Las piezas se identifican mediante el marcado y etiquetado.

CR3.4 El marcado realizado con los granetes se ajusta a las líneas trazadas o puntos de referencia.

CR3.5 Las técnicas de corte previstas se aplican siguiendo las instrucciones de trabajo recibidas.

CR3.6 La técnica de corte se aplica controlando los parámetros de avance, profundidad, velocidad, presión, consumo, tipo de gas, distancia de la boquilla, entre otros, así como las características de los materiales específicos (espesor, diámetro, tipo de material, u otros).

RP4: Mecanizar las tuberías según requerimientos de su posterior armado, unión o montaje de las partes que conforman los elementos de tubería, cumpliendo las normas de calidad y de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR4.1 Los bordes se preparan según requerimientos para su posterior armado o soldeo.

CR4.2 Las operaciones de mecanizado se efectúan teniendo en cuenta el elemento o equipo a unir.

CR4.3 El achaflanado de bordes se hace teniendo en cuenta las dimensiones necesarias para realizar posteriormente la soldadura.

CR4.4 El roscado se realiza respetando los parámetros de longitud, ángulo, diámetro, paso y profundidad.

CR4.5 El extrusionado y el abocardado se realiza respetando los parámetros requeridos para la soldadura.

CR4.6 El rebordeado se realiza respetando los parámetros determinados por el procedimiento.

CR4.7 Los procesos de mecanizado se realizan cumpliendo las normas de uso de los equipos y normas de seguridad.

Contexto profesional:**Medios de producción:**

Herramientas de trazado. Instrumentos de medida y verificación. Roscadora. Taladros. Sierra. Caladora. Rebarbadora. Refrentadora y biseladora. Extrusionadora. Rebordeadora. Medios de elevación y transporte. Máquinas manuales, semiautomáticas y automáticas para corte mecánico, oxicorte y plasma. Equipos de protección personal y medioambiental.

Productos y resultados:

Tramos de tubería preparada para su conformado y armado.

Información utilizada o generada:

Planos generales, isométricos, croquis, plantillas, esquemas e instrucciones de trabajo. Lista de materiales: nor-

malización de tubería, accesorios y materiales. Normas de calidad. Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. Normas de autocontrol.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: CONFORMAR Y ARMAR TUBERÍAS

Nivel: 2

Código: UC1143_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Obtener la información necesaria para el conformado y armado, interpretando planos, hojas de instrucciones, documentación técnica y órdenes de trabajo.

CR1.1 La información necesaria para el manejo de las máquinas y herramientas se obtiene de la interpretación de la documentación de ingeniería de producción (gráfica, técnica, u otra).

CR1.2 La información técnica para el proceso de conformado y armado se obtiene interpretando los planos de tuberías de representados en sistemas ortogonales (americano, europeo) isométricos o esquemáticos.

CR1.3 Las operaciones y parámetros de autocontrol para el conformado y armado de las tuberías se obtienen interpretando la documentación técnica.

CR1.4 La información obtenida se documenta, clasificándola y organizándola.

RP2: Preparar el puesto de trabajo acopiando materiales, preparando y manteniendo equipos, herramientas, instrumentos y protecciones de trabajo, para hacer posible el conformado y armado de tuberías en taller, de acuerdo con las normas de calidad y prevención de riesgos laborales y ambientales.

CR2.1 El acopio y disposición de todos los elementos y materiales necesarios para el conformado y armado de tubería, se efectúa en base a los criterios de materiales y servicios, determinados en planos, isométricas o lista de materiales.

CR2.2 El acopio y disposición de todos los equipos de protección individual necesarios, son los requeridos para realizar las operaciones de conformado y armado de tubería.

CR2.3 Las máquinas y herramientas se seleccionan en función de las especificaciones de la documentación técnica.

CR2.4 Las máquinas y herramientas se prepararan según instrucciones de uso del fabricante y requerimientos de mantenimiento.

CR2.5 Los sistemas de prevención de riesgos laborales, se aplican siguiendo las instrucciones del plan de seguridad, establecido para el conformado y armado.

CR2.6 El funcionamiento de los equipos o máquinas utilizados en el conformado y armado de tubería se garantiza mediante el cumplimiento del plan de mantenimiento.

CR2.7 Los medios y equipos requeridos se ubican y dejan preparados para su utilización.

RP3: Conformar tuberías para su posterior armado, empleando los equipos y herramientas apropiadas, cumpliendo las normas de calidad y prevención de riesgos laborales y ambientales.

CR3.1 La matriz, radio, avance, mandril, tramos rectos, longitud de curvado, reviros o giros y ángulo de curvatura de la tubería se ajustan a las especificaciones de construcción.

CR3.2 Las máquinas se preparan con el utillaje requerido para efectuar el curvado sin deformaciones (arrugas, "ovalamientos", grietas, u otras).

CR3.3 En el curvado en caliente se selecciona la boquilla en función del material y el relleno del tubo en caso necesario, lo que permite obtener el radio de curvatura sin deformaciones.

CR3.4 La programación de las secuencias del curvado en frío se realiza teniendo en cuenta los diámetros, radios, espesores, calidad del material, además de las características de la máquina utilizada, y considerando la necesidad de efectuar o no un recocido previo.

CR3.5 El proceso de conformado se realiza respetando las instrucciones de uso de equipos y máquinas y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

RP4: Armar tramos de tubería, bridas e injertos con la ayuda de los útiles apropiados y mediante punteo (incluyendo el punteo por TIG) según las especificaciones prescritas para el montaje de las tuberías, cumpliendo las normas de calidad y de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CR4.1 La soldadura por capilaridad se obtiene consiguiendo la holgura requerida entre tubos y accesorios.

CR4.2 El alineado en el montaje se consigue con un perfecto posicionado de las bridas en el tubo.

CR4.3 El armado se efectúa de acuerdo con las proyecciones indicadas en las isométricas o planos constructivos.

CR4.4 Las secuencias del armado se realizan siguiendo el procedimiento establecido (acoplar, alinear y fijar).

CR4.5 Los puntos de soldadura se realizan en el lugar adecuado y con el procedimiento establecido, incluyendo el punteo con TIG.

CR4.6 El trabajo realizado se verifica que cumple las condiciones y especificaciones requeridas de montaje.

CR4.7 Las piezas se identifican mediante el marcado y el etiquetado.

RP5: Realizar las operaciones de tratamiento que permitan dejar las tuberías en las condiciones óptimas de servicio, cumpliendo las normas de calidad y de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CR5.1 La tubería se trata para obtener el grado de acabado exigido en especificaciones, órdenes de trabajo, sociedades de clasificación y exigencias de los servicios a que irá destinado el tubo.

CR5.2 El tratamiento final se efectúa en el orden secuencial especificado en las órdenes de trabajo y con las técnicas indicadas para cada uno de los procesos.

CR5.3 Las operaciones de limpieza y decapado se realizan con los parámetros propios de cada uno de los tratamientos.

CR5.4 La tubería se protege de la forma especificada tras el tratamiento de finalización del tubo y antes de ser montada, para evitar deterioros del tratamiento.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Instrumentos de medida y verificación. Curvadoras. Terrajas y herramientas de conformado. Medios de elevación y transporte. Máquinas manuales, semiautomáticas y automáticas para corte y soldadura. Útiles y herramientas para el armado. Equipos de protección personal y ambiental.

Productos y resultados:

Tuberías terminadas, tratadas y preparadas para su montaje.

Información utilizada o generada:

Planos generales, isométricos, croquis, plantillas, esquemas e instrucciones de trabajo. Lista de materiales: normalización de tubería, accesorios y materiales. Normas de calidad. Normas de prevención de riesgos laborales y ambientales. Normas de autocontrol.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3: MONTAR INSTALACIONES DE TUBERÍA

Nivel: 2

Código: UC1144_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar el puesto de trabajo, acopiando materiales, preparando y manteniendo equipos, herramientas, instrumentos y protecciones de trabajo, para hacer posible el montaje de tuberías en módulos, bloques y subbloques, de acuerdo con las normas de calidad y de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CR1.1 El acopio y disposición de todos los elementos necesarios para el montaje de tuberías, se efectúa de acuerdo a los criterios de necesidades materiales y servicios, determinados en planos, isométricos o lista de materiales.

CR1.2 Las máquinas y herramientas se seleccionan en función de las especificaciones de la documentación técnica.

CR1.3 Las máquinas y herramientas se preparan según instrucciones de uso del fabricante y requerimientos de mantenimiento.

CR1.4 El acopio y disposición de todos los equipos de protección individual necesarios, se hace en función de los requerimientos de las operaciones de montaje de tubería.

CR1.5 Los accesorios, válvulas y pequeños equipos se acopian según necesidades del montaje a realizar.

CR1.6 El montaje se realiza siguiendo los pallets confeccionados a partir de la información, planos, reglamentos y especificaciones prescritas.

CR1.7 El control de funcionamiento de los equipos, se realiza siguiendo instrucciones que permiten detectar anomalías que se subsanan con el mantenimiento de uso.

CR1.8 Los sistemas de prevención de riesgos laborales, se aplican siguiendo las instrucciones del plan de seguridad, establecido para el conformado y armado.

RP2: Elaborar las plantillas y planos isométricos que definan los tramos de tuberías para su posterior armado y montaje, de acuerdo a los planos y documentos técnicos del proyecto.

CR2.1 La tubería esquemática se elabora según los criterios que se establezcan en planos y documentos técnicos del proyecto y según los criterios que la inspección de las sociedades de clasificación establecen.

CR2.2 La instalación se comprueba que permite un fácil desmontaje de otras tuberías, teniendo en cuenta interferencias con otros servicios y el impacto visual.

CR2.3 Las plantillas y planos isométricos para tubo de cierre o tuberías de reducido diámetro se elaboran teniendo en cuenta interferencias con otros servicios, el desmontaje de otras tuberías o equipos y el impacto visual.

CR2.4 Las plantillas se elaboran con el espesor y contrafuertes necesarios, para evitar deformaciones en su manejo.

RP3: Montar los soportes que faciliten el ensamble del conjunto de tuberías y accesorios en obra, cumpliendo las normas de calidad y de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR3.1 Los soportes se sitúan adecuadamente para evitar tensiones y vibraciones de la tubería y equipos.

CR3.2 En la colocación de los soportes para tubería se determina la necesidad o no de utilizar reforzado en la estructura para evitar deformaciones o roturas.

CR3.3 Los puntos fijos que puedan deformar tanto la estructura como la tubería, se montan de forma que permitan trabajar perfectamente las liras o juntas de dilatación.

CR3.4 Los materiales que por las características de su composición no puedan estar en contacto con otros o que por su movimiento de dilatación puedan dañar la superficie, se detectan y protegen con materiales más blandos o según requerimientos indicados.

RP4: Posicionar, acoplar y fijar (incluyendo el punteo por TIG) los conjuntos de tuberías y accesorios necesarios, para el montaje de las tuberías, empleando los equipos necesarios y de acuerdo con las especificaciones técnicas, cumpliendo las normas de calidad y de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR4.1 La tubería se monta siguiendo los puntos de referencia indicados en los planos de montaje, y el procedimiento establecido (posicionado, acoplado y fijado).

CR4.2 El posicionamiento del conjunto de tuberías y accesorios se realiza dentro de las tolerancias admisibles para su unión posterior.

CR4.3 Los puntos de soldadura se realizan en el lugar adecuado y con el procedimiento establecido (incluyendo el punteo con TIG).

CR4.4 Las penetraciones se realizan y los pasatabiques se colocan siguiendo las indicaciones de las isométricas o planos de montaje.

CR4.5 Las juntas de expansión están colocadas, libres de tensión, a la distancia indicada por el fabricante.

CR4.6 El nivelado y aplomado de tuberías se realiza mediante niveles convencionales, nivel óptico, mangueras de agua o láser cumpliendo las especificaciones técnicas.

CR4.7 En uniones por bridas, se aproximan y orientan los taladros, empleando barras de punta y tornillos largos, se colocan juntas adecuadas a la unión, se aprietan los tornillos de forma secuencial, en cruz y el par de apriete es el especificado.

CR4.8 El autocontrol del trabajo realizado se efectúa cumpliendo con los requerimientos especificados.

RP5: Realizar las pruebas de estanqueidad y puesta a punto final de la instalación para comprobar que la misma se ajusta a las especificaciones prescritas, cumpliendo las normas de calidad y de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR5.1 Las pruebas se realizan de acuerdo a la especificación prescrita y según la normativa y reglamentación en vigor.

CR5.2 Las uniones soldadas se revisan para detectar posibles fisuras y pérdidas.

CR5.3 Los elementos, equipos e instrumentos que puedan ser dañados por la presión de prueba se comprueba su protección.

CR5.4 En el desarrollo de la prueba se controlan todos los parámetros que intervienen (tiempos, temperatura, presión, u otros).

CR5.5 Los elementos de seguridad y control (válvulas termostáticas y de seguridad, entre otros), se comprueban especialmente, así como el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura y presión.

RP6: Realizar soldaduras sencillas con las técnicas más comunes (electrodo, semiautomática MIG MAG, oxigás (soldeo por capilaridad), por resistencia para espárragos, soldeo de plásticos y sus derivados y unión con adhesivos) en distintas calidades de material de base y en las posiciones más habituales, para unir tramos de tubería, cumpliendo las normas de calidad y de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CR6.1 Los bordes que hay que unir se preparan según especificaciones o normas establecidas.

CR6.2 Los parámetros de las máquinas de soldar se fijan, de acuerdo con la soldadura que se debe realizar.

CR6.3 Los materiales de base a utilizar, aceros al carbono aceros inoxidable austeníticos, cobres, latones y plásticos son los requeridos por los procedimientos de soldadura.

CR6.4 El soldeo se realiza en las posiciones más comunes y cumple las normas de calidad especificadas en su campo, en cuanto a calidad superficial, dimensión, mordeduras y limpieza.

CR6.5 Los defectos de la soldadura se identifican y reparan para conseguir su aceptabilidad o se comunican al técnico responsable siguiendo el procedimiento establecido.

CR6.6 Las superficies adyacentes al cordón de soldadura se quedan libres de defectos por picaduras u otras causas.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Medios de elevación y transporte. Equipos y máquinas de montaje. Instrumentos de medida y verificación. Máquinas útiles y fluidos para las pruebas (bomba hidráulica, compresor, manómetros, u otros) Máquinas y equipos de soldar. Equipos de protección personal y medioambiental.

Productos y resultados:

Plantillas e isométricas. Soportes montados para la instalación de tubería. Tuberías montadas y probadas.

Información utilizada o generada:

Planos constructivos, generales y de detalle, croquis, esquemas de montaje. Isométricas. Listas de materiales. Instrucciones de trabajo. Normalización de tuberías, accesorios y materiales. Normas específicas de calidad. Normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

MÓDULO FORMATIVO 1: TRAZADO Y MECANIZADO DE TUBERÍAS

Nivel: 2

Código: MF1142_2

Asociado a la UC: Trazar y mecanizar tuberías

Duración: 150 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar la información técnica y de proceso utilizada en la fabricación de tuberías, con el fin de obtener los

datos necesarios que permitan efectuar las operaciones de trazado y corte.

CE1.1 Relacionar los diferentes sistemas de representación empleados en planos de tuberías con la información que se necesita suministrar en cada caso.

CE1.2 Interpretar las vistas, secciones y detalles de los planos según sistemas ortogonales, americanos y europeos, isométricos o esquemáticos.

CE1.3 Interpretar las hojas de autocontrol y reconocer las medidas a controlar.

CE1.4 Identificar el tiempo previsto para la elaboración de los diferentes tramos de tubería.

CE1.5 En un supuesto práctico donde se entrega un plano constructivo de tuberías "representativo":

- Identificar y caracterizar los distintos elementos que forman el conjunto.

- Obtener las formas geométricas y dimensiones de indistintos elementos constructivos.

- Distinguir los diferentes tipos de líneas utilizadas en la representación de tuberías.

- Identificar las diferentes escalas utilizadas y realizar cálculos de cotas con el escalímetro y otros medios.

- Obtener las dimensiones lineales, geométricas y sus tolerancias así como las calidades superficiales.

- Obtener y caracterizar las medidas de autocontrol.

- Documentar la información obtenida.

C2: Preparar las máquinas, relacionando el material (tubos, bridas, codos, u otros) y los procesos relativos a tubería (trazado, corte) con los equipos, herramientas y útiles, para la fabricación de diferentes tramos de tubería, cumpliendo las especificaciones técnicas exigibles, normas de calidad y de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE2.1 Identificar y caracterizar el material en función de sus dimensiones, espesor y calidad según las instrucciones de trabajo.

CE2.2 Identificar y caracterizar los equipos, herramientas y útiles necesarios para la fabricación de los diferentes tramos de tubería.

CE2.3 Definir las tareas específicas para cada máquina o equipo.

CE2.4 Comprobar el estado de las herramientas y máquinas realizando el mantenimiento preventivo.

CE2.5 En un supuesto práctico de fabricación de un tramo de tubería, donde se entrega la documentación técnica:

- Preparar los equipos, máquinas, accesorios y servicios auxiliares según las instrucciones y procedimientos, cumpliendo las normas de seguridad exigidas.

C3: Trazar los desarrollos de diversas formas geométricas e intersecciones en tubos para definir sus formas.

CE3.1 Identificar y caracterizar los parámetros y características que definen las formas bidimensionales y de desarrollos de intersecciones.

CE3.2 Aplicar correctamente los procedimientos gráficos que permitan la obtención de las formas bidimensionales y de los desarrollos, teniendo en cuenta las variables del proceso constructivo.

CE3.3 Identificar en las tablas de perfiles normalizados, dimensiones, características y peso.

CE3.4 Operar los útiles de trazado usuales en la representación de formas y obtención de intersecciones.

CE3.5 Relacionar las deformaciones plásticas que se pueden producir durante los procesos constructivos con la realización de las intersecciones.

CE3.6 En un supuesto práctico de desarrollo de formas geométricas e intersecciones de tubos,

donde se entrega un plano de fabricación de tubería "tipo", herramientas de trazado e instrumentos de medida:

- Identificar y caracterizar las especificaciones técnicas exigibles.
- Identificar e interpretar los parámetros y características de las formas bidimensionales y de las intersecciones.
- Interpretar las tablas de perfiles normalizados para obtener las dimensiones, características y peso de los distintos elementos.
- Relacionar las posibles deformaciones plásticas que se puedan producir en los procesos constructivos y su influencia en las intersecciones de elementos.
- Aplicar los procedimientos gráficos para obtener el desarrollo requerido, cumpliendo con los estándares establecidos.
- Trazar y marcar las tuberías, empleando las herramientas e instrumentos de marcado adecuados, teniendo en cuenta la preparación de bordes, tipo de corte, sangría del corte y criterios de máximo aprovechamiento (sobrantes mínimos) y cumpliendo: especificaciones técnicas exigidas, normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Verificar el trazado y marcado empleando el instrumento de medida requerido.

C4: Operar los equipos de corte y mecanizado (manuales y semiautomáticos), para la fabricación de tubería, cumpliendo las especificaciones técnicas exigibles, normas de calidad y de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE4.1 Describir los componentes de los distintos equipos de corte y mecanizado, y la función de cada uno de ellos y la interrelación de los mismos en el conjunto, expresando las prestaciones de los mismos.

CE4.2 Relacionar, entre sí, los distintos equipos de corte, los diferentes parámetros del procedimiento y con los resultados que se pretenden obtener.

CE4.3 Relacionar, entre sí, los distintos equipos de mecanizado, los diferentes parámetros del procedimiento y con los resultados que se pretenden obtener.

CE4.4 Describir los procedimientos de corte y mecanizado, con su «defectología» típica.

CE4.5 Operar los equipos de corte y mecanizado según instrucciones.

CE4.6 En un supuesto práctico de realización de cortes de tubos debidamente caracterizado, donde se dispone de los medios necesarios:

- Seleccionar el equipo de corte de acuerdo con las características del material y exigencias requeridas, e identificando las herramientas y útiles que intervienen en el proceso de corte.
- Comprobar que las herramientas y útiles empleados cumplen las condiciones óptimas de uso.
- Poner a punto los equipos de corte, determinando los parámetros de uso.
- Ejecutar las operaciones de corte con la calidad requerida limpiando adecuadamente el corte realizado.
- Verificar que las piezas obtenidas tienen la calidad de corte requerida y están dentro de las medidas especificadas.
- Identificar o, en su caso, relacionar posibles defectos con las causas que los provocan.
- Aplicar normas de uso, seguridad e higiene durante las operaciones de corte.

CE4.7 En un supuesto práctico de mecanizado (roscado, abocardado, achaflanado, u otro), debidamente

caracterizado por un plano y documentación técnica, donde se dispone de los medios necesarios:

- Elegir el equipo de mecanizado de acuerdo con las características del material y exigencias requeridas, e identificando las herramientas y útiles que intervienen en los procesos de mecanizado.
- Comprobar que las herramientas y útiles empleados cumplen las condiciones óptimas de uso: Enumerar características técnicas que deben cumplir las herramientas anteriores.
- Poner a punto los equipos de mecanizado, determinando los parámetros de uso.
- Ejecutar las operaciones de mecanizado con la calidad requerida, limpiando adecuadamente el corte realizado.
- Verificar que las piezas obtenidas tienen la calidad de mecanizado requerida y están dentro de las medidas especificadas.
- Identificar o, en su caso, relacionar posibles defectos con causas que los provocan.
- Aplicar normas de uso y seguridad durante las operaciones de mecanizado.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo: C1 respecto a CE1.5; C2 respecto a CE2.5; C3 respecto a CE3.6; C4 respecto a CE4.6 y CE4.7.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa.

Contenidos:

1. Interpretación gráfica para trazado y mecanizado de tuberías

Planos ortogonales, americanos y europeos. Isométricas.

Representación de vistas, cortes y secciones.

Desarrollo de cuerpos geométricos.

2. Calidades y comportamiento de los materiales usados en tubería industrial

Tuberías y sus accesorios. Normalización.

Formas comerciales.

3. Mediciones en el trazado y mecanizado de tubería industrial

Control dimensional.

Tolerancias.

Causas de deformaciones y procedimientos de corrección.

Herramientas, útiles e instrumentos de medida utilizados.

4. Procesos utilizados en el trazado y mecanizado de tubería

Normas de trazado.

Marcas para la identificación de elementos.

Construcción de plantillas y útiles de trazado.

Proceso de corte: oxicorte, plasma y corte mecánico (manual, automático y semiautomático)

Tronzadora, cizalla.

5. Normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales en el campo del trazado y mecanizado de tubería industrial

Técnicas y elementos de protección. Evaluación de riesgos.

Gestión medioambiental. Tratamiento de residuos.
Aspectos legislativos y normativos.

6. Normas de calidad en el trazado y mecanizado de tubería industrial

Especificaciones.
Criterios de aceptación.
Medidas de control.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

— Taller de construcciones metálicas de 210 m²

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el trazado y mecanizado de tuberías, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
 - Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2: CONFORMADO Y ARMADO DE TUBERÍAS

Nivel: 2

Código: MF1143_2

Asociado a la UC: Conformar y armar tuberías

Duración: 150 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

- C1: Analizar la información técnica y de proceso utilizada en la fabricación de tuberías, con el fin de obtener los datos necesarios que permitan efectuar las operaciones de conformado y armado.
- CE1.1 Relacionar los diferentes sistemas de representación empleados en planos tuberías con la información que se necesita obtener en cada caso.*
- CE1.2 Interpretar las vistas, secciones y detalles de los planos según sistemas ortogonales, americanos y europeos, isométricos o esquemáticos.*
- CE1.3 Interpretar las hojas de autocontrol y reconocer las medidas a controlar.*
- CE1.4 Deducir el tiempo previsto para la elaboración de los diferentes tramos de tubería.*
- CE1.5 En un supuesto práctico, donde se entrega un plano constructivo de tuberías "tipo":*
- Identificar y caracterizar los distintos elementos que forman el conjunto.
 - Obtener las formas geométricas y dimensiones de indistintos elementos constructivos.
 - Identificar los diferentes tipos de líneas utilizadas en la representación de tuberías.
 - Identificar las diferentes escalas utilizadas y realizar cálculos de cotas con el escalímetro y otros medios.
 - Obtener las dimensiones lineales, geométricas y sus tolerancias así como las calidades superficiales.
 - Identificar y caracterizar las medidas de autocontrol.
 - Documentar el proceso, organizando y clasificando la información.
- C2: Preparar máquinas y equipos, cumpliendo las especificaciones técnicas exigibles, normas de calidad y de prevención de riesgos laborales y ambientales,

relacionando el material (tubos, bridas, codos, entre otros) y los procesos de conformado y armado de tubería con los equipos, herramientas y útiles empleados en la fabricación de diferentes tramos de tubería.

CE2.1 Identificar y caracterizar los materiales en función de sus dimensiones, espesor y calidad según las instrucciones de trabajo.

CE2.2 Identificar y caracterizar los equipos, herramientas y útiles necesarios para la fabricación de los diferentes tramos de tubería.

CE2.3 Definir las tareas específicas para cada máquina o equipo.

CE2.4 Manejar y comprobar el funcionamiento máquinas realizando el manteniendo preventivo.

CE2.5 En un supuesto práctico de conformado y armado de un tramo de tubería, donde se entrega la documentación técnica:

- Preparar los equipos, máquinas, accesorios, servicios auxiliares y materiales, según las instrucciones y procedimientos, cumpliendo las normas de seguridad exigidas.

C3: Operar con equipos y medios de conformado y curvado empleados en la fabricación de tubería, cumpliendo las especificaciones técnicas y normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE3.1 Relacionar los distintos equipos de conformado y curvado, con los materiales, formas deseadas y acabado exigido.

CE3.2 Describir los distintos equipos y medios empleados en la conformación de elementos, relacionándolos entre sí y con las prestaciones que se pretenden obtener.

CE3.3 Describir las deformaciones que se producen por la aplicación de calor a distintos elementos, relacionándolas con las causas, hacer una demostración práctica.

CE3.4 Relacionar, entre sí y con los resultados que se pretenden obtener, los diferentes procedimientos de conformado y curvado.

CE3.5 Identificar las medidas de seguridad e higiene requeridas por los diferentes medios y equipos empleados en el conformado.

CE3.6 En un supuesto práctico de conformado y curvado de tubería, debidamente caracterizado por el plano y documentación técnica:

- Identificar y caracterizar el equipo y medios de conformado que se van a emplear, así como las limitaciones que presenta cada uno de ellos.
- Diferenciar los distintos elementos que forman las medias y equipos de conformado.
- Poner a punto los equipos de conformado y curvado, determinando los parámetros de uso.
- Ejecutar las operaciones de conformado de tubos.
- Verificar que las piezas obtenidas tienen la calidad de acabado requerida y están dentro de las medidas especificadas.
- Relacionar posibles defectos con las causas que lo provocan.
- Demostrar la forma en que se producen las deformaciones en tubos, aplicando las técnicas de calor.
- Aplicar las normas de uso y seguridad durante las operaciones de conformado y curvado.

C4: Realizar las operaciones de armado de tuberías, bridas e injertos, para el montaje de tubería, cumpliendo especificaciones técnicas y normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE4.1 Describir las diferentes técnicas de armado de tubos, bridas, injertos, entre otras.

CE4.2 Describir los componentes de los diferentes equipos de soldadura y la función de cada uno de ellos y la interrelación de los mismos en el conjunto, expresando las prestaciones de los mismos.

CE4.3 Relacionar las herramientas y medios auxiliares necesarios para el armado y punteado con los resultados que se pretenden obtener.

CE4.4 Aplicar las diferentes técnicas operatorias de soldadura en tuberías, en posiciones sencillas.

CE4.5 Describir las medidas de seguridad requeridas por los diferentes medios y equipos empleados en el armado y punteado.

CE4.6 En un supuesto práctico de armado y punteado de un servicio "tipo" donde se entrega la documentación técnica y se dispone de lo necesario para su ejecución:

- Identificar y caracterizar los tramos a armar, seleccionando las máquinas, herramientas y medios auxiliares necesarios para dicha operación.
- Poner a punto las máquinas, equipos y medios auxiliares, determinando los parámetros de uso.
- Ejecutar las operaciones de armado y punteado según los procedimientos establecidos y teniendo en cuenta las holguras, posicionamientos establecidas en las isométricas o planos establecidos.
- Verificar que las piezas obtenidas tienen la calidad de acabado requerida y están dentro de las medidas especificadas.
- Aplicar las normas de uso y seguridad durante las operaciones de conformado y curvado.

C5: Aplicar las operaciones necesarias de tratamiento de tuberías en función de los diferentes tipos de servicio, cumpliendo especificaciones técnicas y normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE5.1 Describir las características de los diferentes productos de limpieza, pintado y tratamiento de superficies.

CE5.2 Describir la incompatibilidad que existe entre los distintos productos para el tratamiento de tuberías.

CE5.3 Describir los diferentes equipos, herramientas y medios auxiliares usados en los tratamientos.

CE5.4 Describir las medidas de seguridad requeridas por los diferentes medios y equipos empleados en los tratamientos.

CE5.5 Describir las medidas de protección medioambiental requeridas por los diferentes tratamientos.

CE5.6 En un supuesto práctico de tratamiento de una serie de tuberías, donde se entrega la documentación técnica y se dispone de lo necesario para su ejecución:

- Identificar y caracterizar el tratamiento que se ha de realizar en función de la documentación técnica.
- Realizar las operaciones de limpieza interior de tubos.
- Aplicar las técnicas de chorreado a tubos, ajustando los parámetros de la máquina según el tipo y la calidad del material a limpiar.
- Aplicar las técnicas de pintado a mano y con pistola, controlando el espesor de la capa de pintura.
- Adoptar las medidas requeridas de seguridad y de prevención de riesgos laborales en los procesos de tratamiento de tuberías.
- Adoptar las medidas de protección medioambiental requeridas en la aplicación de productos químicos y en el tratamiento de los residuos generados.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo: C1 respecto a CE1.5; C2 respecto a CE2.5; C3 respecto a CE3.6; C4 respecto a CE4.5; C5 respecto a CE5.6.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa.

Contenidos:

1. Interpretación gráfica en conformado y armado de tuberías

Planos ortogonales, americanos y europeos. Isométricas.

Representación de vistas, cortes y secciones.

Desarrollo de cuerpos geométricos.

2. Calidades y comportamiento de los materiales usados en tubería

Tuberías y sus accesorios y normalización.

Formas comerciales.

3. Mediciones para el conformado y armado de tuberías

Control dimensional.

Tolerancias.

Causas de deformaciones y procedimientos de corrección.

Herramientas, útiles e instrumentos de medida utilizados.

4. Procesos utilizados en el conformado y armado de tubería

Proceso de conformado en frío y caliente.

Proceso de armado.

Soldado eléctrico, semiautomático, oxigás y punteo con TIG.

5. Tratamientos aplicados a las tuberías

Limpieza, pintado y tratamientos superficiales.

Herramientas, equipos y medios auxiliares.

6. Normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental en el conformado y armado de tubería

Técnicas y elementos de protección. Evaluación de riesgos.

Gestión medioambiental. Tratamiento de residuos.

Aspectos legislativos y normativos.

7. Normas de calidad aplicadas al conformado y armado de tubería

Especificaciones.

Criterios de aceptación.

Medidas de control.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Taller de construcciones metálicas de 210 m²

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el conformado y armado de tuberías, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3: MONTAJE DE TUBERÍAS

Nivel: 2

Código: MF1144_2

Asociado a la UC: Montar instalaciones de tubería

Duración: 210 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar la documentación técnica y los planos de montaje de tuberías, con el fin de obtener la información necesaria para el proceso de montaje.

CE1.1 Interpretar la simbología y características técnicas que guardan relación con el proceso de montaje de tuberías.

CE1.2 Interpretar las vistas, secciones y detalles de los planos según sistemas ortogonales, americanos y europeos, isométricos o esquemáticos.

CE1.3 Inferir la secuencia más idónea de montaje, teniendo en cuenta el montaje y desmontaje de otras tuberías.

CE1.4 Describir los medios y equipos que hay que utilizar deducidos del plano de montaje.

CE1.5 Describir las normas de seguridad que interviene durante el proceso de montaje.

CE1.6 En un supuesto práctico donde se entrega un plano de montaje de tuberías:

- Identificar y definir los elementos que constituyen el conjunto, relacionándolos con sus especificaciones técnicas.
- Describir la posición relativa de elementos.
- Identificar la funcionalidad del conjunto.
- Establecer el orden de montaje de los distintos elementos que forman el conjunto.
- Identificar e interpretar las diferentes vistas, secciones y detalles de los planos según los distintos tipos de montaje.
- Identificar e interpretar los planos de despiece del conjunto para poder proceder a la elaboración de los distintos elementos.
- Identificar y evaluar adecuadamente las exigencias de calidad expresadas en los planos.
- Documentar el proceso con la información obtenida.

CE1.7 En un supuesto práctico donde se tenga que construir plantillas de un tramo de tubería:

- Elaborar un croquis a partir del tramo de tubería a montar
- Realizar plantillas de varillas para curvas no normalizadas.
- Trazar plantillas para gajos de curvas, injertos y agujeros en material que se pueda enrollar al exterior del tubo.
- Seleccionar el tipo de perfil atendiendo al esfuerzo a soportar y precisión requerida.
- Cortar plantillas.
- Marcar las plantillas y útiles para su posterior identificación.

C2: Analizar los procesos de montaje, describiendo y relacionando las secuencias de montaje, necesidad de materiales, equipos, recursos humanos, medios auxiliares y de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE2.1 Explicar los diferentes procesos de montaje en tuberías en construcción naval o en tubería industrial.

CE2.2 Partiendo de un supuesto montaje de una conducción de tuberías debidamente caracterizado por planos, especificaciones técnicas, calidad de acabado y seguridad aplicable:

- Definir las fases y parámetros específicos de cada una de las operaciones, evaluando el proceso de montaje.
- Enunciar y describir la necesidad de recursos humanos y materiales necesarios.
- Precisar la necesidad de medios y equipos que permiten la realización del montaje.
- Identificar la normativa aplicable en lo referente a controles de calidad y de seguridad en el montaje.
- Definir un esquema de distribución en planta de la disposición y mando de medios auxiliares, zonas de acopio y, en general, cuantas necesidades deban cumplirse para acondicionar la zona de montaje.
- Explicar los accesos y andamiaje que se prevén necesarios en el montaje que se va a realizar.
- Documentar el proceso.

C3: Realizar preparativos para el montaje y ensamblado de tuberías, teniendo en cuenta normas de calidad y de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE3.1 Identificar y caracterizar los materiales, servicios, accesorios, válvulas y pequeños equipos necesarios para el montaje.

CE3.2 Preparar las herramientas y máquinas, comprobando su buen funcionamiento y realizando un mantenimiento preventivo.

CE3.3 Identificar y caracterizar los equipos de protección individual necesarios para el montaje.

CE3.4 Describir las diferentes plantillas a realizar para el montaje y ensamblado de las tuberías y accesorios.

CE3.5 Describir los refuerzos, espesores y materiales a usar en la preparación de las plantillas.

CE3.6 En un supuesto práctico de montaje de una tubería, donde se entrega la documentación técnica y disponiendo de lo necesario para su ejecución:

- Identificar y caracterizar el material necesario.
- Definir las plantillas necesarias para el montaje.
- Realizar las plantillas con los refuerzos y espesores marcados
- Preparar las máquinas, equipos y materiales.
- Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

C4: Realizar las operaciones de montaje de soportes, de alineación, posicionado y ensamblaje de conducción de tuberías, según planos de montaje, evitando tensiones y vibraciones de la tubería y equipos, consiguiendo la calidad requerida y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE4.1 Describir los medios y equipos de medida y nivelación empleados en montaje de conducción de tuberías.

CE4.2 Describir los tipos de soportes y sujeción de tuberías.

CE4.3 Describir los diferentes medios auxiliares de montaje y reparación, relacionándolos con las medidas de seguridad aplicables a su uso.

CE4.4 Describir las incompatibilidades de contacto entre diferentes materiales.

CE4.5 Describir las consecuencias y soluciones que producen las dilataciones de los diferentes materiales.

CE4.6 En un supuesto práctico de montaje de una conducción de tuberías perfectamente definido en planos, especificaciones técnicas, calidad de acabado y seguridad aplicable, disponiendo de lo necesario para su ejecución:

- Identificar y caracterizar los elementos referenciales de posición y forma del conjunto.
- Replantar elementos y subconjuntos de acuerdo con el plano de montaje.
- Elegir los elementos de medida y herramientas auxiliares de montaje que se van a utilizar según necesidades.
- Aplomar y nivelar los elementos y estructuras, dejándolos presentados según especificaciones.
- «Rigidizar» el conjunto de forma apropiada, manteniendo tolerancias.
- Verificar las medidas durante el montaje con las indicadas en planos.
- Elegir e instalar los medios auxiliares que sean precisos para permitir la realización del montaje. Emplear señales estándares de mando utilizadas en el manejo de equipos y medios auxiliares.
- Operar según instrucciones de uso y de forma segura las máquinas, herramientas y medios auxiliares disponibles en el taller y empleadas en el montaje de tuberías.
- Conseguir las cotas y tolerancias especificadas.
- Aplicar las normas de uso de equipos y medios, así como las de seguridad durante el proceso de montaje.

C5: Unir tramos de tubería de diferentes materiales mediante soldaduras básicas, con la calidad requerida, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE5.1 Identificar y caracterizar los bordes a unir y la preparación de bordes requerida.

CE5.2 Definir los diferentes procedimientos de soldeo, teniendo en cuenta el tipo de material a soldar.

CE5.3 Definir los defectos que se pueden producir en los diferentes procesos de soldeo.

CE5.4 En un supuesto práctico de soldadura de tubos de diferentes materiales, debidamente caracterizado, donde se dan las especificaciones técnicas y se dispone de lo necesario para su ejecución:

- Identificar y caracterizar los diferentes procesos a usar y evaluar cual es el mejor para la ocasión.
- Fijar correctamente los parámetros en la máquina.
- Realizar las operaciones de soldeo en posiciones sencillas.
- Comprobar que las zonas adyacentes a la soldadura, no tienen ningún defecto (picaduras, proyecciones, u otros).
- Identificar los posibles defectos que se hayan producido.
- Aplicar normas de uso y seguridad requeridas.
- Verificar el resultado obtenido.

CE5.5 En un caso práctico de soldeo debidamente caracterizado, cuyo material base es un plástico:

- Identificar los diferentes procesos a usar y evaluar cual es el mejor para la ocasión.
- Fijar correctamente los parámetros en la máquina.
- Realizar las operaciones de soldeo en posiciones sencillas.
- Identificar los posibles defectos que se hayan producido.
- Aplicar normas de uso y seguridad requeridas.
- Verificar el resultado obtenido.

C6: Realizar pruebas de resistencia estructural y estanqueidad en tuberías, con el fin de comprobar el nivel

de fiabilidad y calidad del producto, observando las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE6.1 Identificar y caracterizar los diferentes medios para realizar pruebas de resistencia y estanqueidad.

CE6.2 Interpretar los reglamentos en vigor para realizar dichas pruebas.

CE6.3 En un supuesto práctico de prueba de estanqueidad, debidamente caracterizado, donde se entrega la documentación técnica:

- Preparar los utillajes de sujeción para realizar la prueba.
- Realizar la prueba según el procedimiento establecido.
- Controlar los parámetros de la prueba (tiempos, presión u otros).
- Comprobar la ausencia de pérdidas en las uniones.
- Documentar el proceso.

CE6.4 En un supuesto práctico de prueba de resistencia de estructuras, debidamente caracterizado, donde se entrega la documentación técnica:

- Preparar los utillajes de sujeción para realizar la prueba.
- Realizar la prueba según el procedimiento establecido.
- Controlar los parámetros de la prueba (tiempos, presión u otros)
- Comprobar la ausencia de fisuras en las uniones.
- Documentar el proceso.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo: C1 respecto a CE1.6 y CE1.7; C2 respecto a CE2.2; C3 respecto a CE3.6; C4 respecto a CE4.6; C5 respecto a CE5.4 y CE5.5; C6 respecto a CE6.3 y CE6.4.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa.

Contenidos:

1. Geometría descriptiva aplicada al montaje de tuberías

Procedimientos de desarrollo de superficies regladas.

Interpretación de dibujos isométricos.

Representación de vistas, cortes y secciones. Simbología de elementos, accesorios y tubería.

Desarrollo de cuerpos geométricos.

Desarrollo de isométricas y plantillas.

2. Materiales usados en instalaciones de tubería industrial

Tuberías y accesorios (aceros, aleaciones, plásticos, entre otros).

Normalización de tubería, accesorios y materiales.

Resistencia de materiales.

3. Montaje de instalaciones de tubería industrial

Soportado de tuberías.

Comprobación de medidas en montaje de piezas (escuadras, niveles, u otros).

Normas de punteado, incluyendo el punteo con TIG.

4. Procesos de soldeo en el montaje de tubería industrial

Descripción de máquinas.
Manipulación y parámetros a regular de las diferentes máquinas.
Técnica operatoria.
Normas de punteado.

5. Mediciones en el montaje de tubería industrial

Control dimensional.
Tolerancias.
Deformaciones y procedimientos de corrección.

6. Dilatación térmica en instalaciones de tubería industrial

Causas y efectos.
Sistemas de corrección.

7. Pruebas estructurales y de estanqueidad en instalaciones de tubería industrial

Especificaciones de diseño.
Tipos de pruebas.
Normativa.
Prueba hidráulica.
Prueba neumática.
Maquinas y útiles.

8. Normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales, aplicada al montaje de tubería industrial

Técnicas y elementos de protección. Evaluación de riesgos.
Gestión medioambiental. Tratamiento de residuos.
Aspectos legislativos y normativos.

Parámetros de contexto de la formación:**Espacios e instalaciones:**

— Taller de construcciones metálicas de 210 m²

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el montaje de instalaciones de tubería, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
 - Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.