

F) *Programa preparatorio para un sistema polar de EUMETSAT*

El programa preparatorio del EPS cubre las actividades iniciales relativas a la carga útil del segmento espacial y al segmento terrestre relacionadas con el desarrollo de una serie de satélites que proporcionen observaciones meteorológicas continuadas desde la órbita polar de la mañana.

Las actividades se dividen en tres áreas separadas:

i) Misión.—Definición de la misión y carga útil, incluyendo los objetivos de estudio del clima, en cooperación con ESA y NOAA, y establecimiento de acuerdos de cooperación con ambas organizaciones.

ii) Carga útil del segmento espacial.—Cubriendo el desarrollo y refinamiento de las especificaciones del paquete de comunicaciones meteorológicas y el inicio de las actividades críticas de desarrollo de la sonda de humedad por microondas.

iii) Segmento terrestre.—Cubriendo la conducción de los estudios de viabilidad y posterior establecimiento de las especificaciones detalladas del segmento terrestre.

El anexo II de la Convención debe ser completado con un nuevo capítulo «F».

F) *Programa preparatorio del sistema polar de EUMETSAT (EPS/PP), cobertura global y escala de contribuciones*

La cobertura presupuestaria para el EPS/PP se estima en 30 MECU, según condiciones económicas de 1993, con una escala de contribuciones basada en el producto nacional bruto:

Estados miembros	Escala — Porcentaje
Alemania	22,76
Francia	18,03
Italia	15,33
Reino Unido	14,63
España	5,99
Holanda	4,33
Suiza	3,63
Suecia	3,30
Bélgica	2,87
Dinamarca	1,98
Finlandia	1,83
Noruega	1,68
Turquía	1,39
Grecia	0,96
Portugal	0,74
Irlanda	0,55
Total	100,00

La base para el cálculo de las contribuciones son las estadísticas de producto nacional bruto emitidas por la OCDE. La actual escala de contribuciones está basada en el período de referencia 1986-1988 aplicable al período 1991-1993. La escala se actualizará a intervalos trianuales, a partir de 1 de enero de 1994.

ESTADOS PARTES

Alemania.
Austria.
Bélgica.
Dinamarca.
España.

Finlandia.
Francia.
Grecia.
Irlanda.
Italia.
Noruega.
Países Bajos.
Portugal.
Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte.
Suecia.
Suiza.
Turquía.

La presente Resolución entró en vigor de forma general el día 22 de junio de 1994.

Lo que se hace público para conocimiento general. Madrid, 14 de septiembre de 1994.—El Secretario general técnico, Antonio Bellver Manrique.

21110 *CORRECCION de erratas del Acuerdo para la Promoción y Protección recíproca de Inversiones entre el Reino de España y la República Tunecina, hecho en Madrid el 28 de mayo de 1991, publicado en el «Boletín Oficial del Estado» número 172, de fecha 20 de julio de 1994 (páginas 23189-23191).*

En la publicación del Acuerdo para la Promoción y Protección recíproca de Inversiones entre el Reino de España y la República Tunecina, hecho en Madrid el 28 de mayo de 1991, publicado en el «Boletín Oficial del Estado» número 172, de fecha 20 de julio de 1994 (páginas 23189-23191), se han advertido las siguientes erratas:

Página 23189, artículo 1, apartado cd), debe decir: «Derechos de autor», en lugar de «Derechos de auto».

Lo que se hace público para conocimiento general. Madrid, 14 de septiembre de 1994.—El Secretario general técnico, Antonio Bellver Manrique.

MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA

21111 *REAL DECRETO 1656/1994, de 22 de julio, por el que se establece el título de Técnico superior en Construcciones Metálicas y las correspondientes enseñanzas mínimas.*

El artículo 35 de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, dispone que el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá los títulos correspondientes a los estudios de formación profesional, así como las enseñanzas mínimas de cada uno de ellos.

Una vez que por Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, se han fijado las directrices generales para el establecimiento de los títulos de formación profesional y sus correspondientes enseñanzas mínimas, procede que el Gobierno, asimismo previa consulta a las Comunidades Autónomas, según prevén las normas antes citadas, establezca cada uno de los títulos de formación profesional, fije sus respectivas enseñanzas mínimas y determine los

diversos aspectos de la ordenación académica relativos a las enseñanzas profesionales que, sin perjuicio de las competencias atribuidas a las Administraciones educativas competentes en el establecimiento del currículo de estas enseñanzas, garanticen una formación básica común a todos los alumnos.

A estos efectos habrán de determinarse en cada caso la duración y el nivel del ciclo formativo correspondiente; las convalidaciones de estas enseñanzas; los accesos a otros estudios y los requisitos mínimos de los centros que las impartan.

También habrán de determinarse las especialidades del profesorado que deberá impartir dichas enseñanzas y, de acuerdo con las Comunidades Autónomas, las equivalencias de titulaciones a efectos de docencia según lo previsto en la disposición adicional undécima de la Ley Orgánica de 3 de octubre de 1990, de Ordenación General del Sistema Educativo. Normas posteriores deberán, en su caso, completar la atribución docente de las especialidades del profesorado definidas en el presente Real Decreto con los módulos profesionales que procedan pertenecientes a otros ciclos formativos.

Por otro lado, y en cumplimiento del artículo 7 del citado Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, se incluye en el presente Real Decreto, en términos de perfil profesional, la expresión de la competencia profesional característica del título.

El presente Real Decreto establece y regula en los aspectos y elementos básicos antes indicados el título de formación profesional de Técnico superior en Construcciones Metálicas.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Educación y Ciencia, consultadas las Comunidades Autónomas y, en su caso, de acuerdo con éstas, con los informes del Consejo General de Formación Profesional y del Consejo Escolar del Estado, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 22 de julio de 1994.

DISPONGO:

Artículo 1.

Se establece el título de formación profesional de Técnico superior en Construcciones Metálicas, que tendrá carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, y se aprueban las correspondientes enseñanzas mínimas que se contienen en el anexo al presente Real Decreto.

Artículo 2.

1. La duración y el nivel del ciclo formativo son los que se establecen en el apartado 1 del anexo.

2. Para acceder a los estudios profesionales regulados en este Real Decreto, los alumnos habrán debido cursar las materias y/o contenidos de bachillerato que se indican en el apartado 3.6 del anexo.

3. Las especialidades exigidas al profesorado que imparta docencia en los módulos que componen este título, así como los requisitos mínimos que habrán de reunir los centros educativos son los que se expresan, respectivamente, en los apartados 4.1 y 5 del anexo.

4. Las materias del bachillerato que pueden ser impartidas por el profesorado de las especialidades definidas en el presente Real Decreto se establecen en el apartado 4.2 del anexo.

5. En relación con lo establecido en la disposición adicional undécima de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, se declaran equivalentes a efectos de docencia las titulaciones que se expresan en el apartado 4.3 del anexo.

6. Los módulos susceptibles de convalidación por estudios de formación profesional ocupacional o correspondencia con la práctica laboral son los que se espe-

cifican, respectivamente, en los apartados 6.1 y 6.2 del anexo.

Sin perjuicio de lo anterior, a propuesta de los Ministerios de Educación y Ciencia y de Trabajo y Seguridad Social, podrán incluirse, en su caso, otros módulos susceptibles de convalidación y correspondencia con la formación profesional ocupacional y la práctica laboral.

7. Los estudios universitarios a los que da acceso el presente título son los indicados en el apartado 6.3 del anexo.

Disposición adicional única.

De conformidad con lo establecido en el Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, por el que se establecen directrices generales sobre los títulos y las correspondientes enseñanzas mínimas de formación profesional, los elementos que se enuncian bajo el epígrafe «Referencia del sistema productivo» en el apartado 2 del anexo del presente Real Decreto no constituyen una regulación del ejercicio de profesión titulada alguna y, en todo caso, se entenderán en el contexto del presente Real Decreto con respeto al ámbito del ejercicio profesional vinculado por la legislación vigente a las profesiones tituladas.

Disposición final primera.

El presente Real Decreto, que tiene carácter básico, se dicta en uso de las competencias atribuidas al Estado en el artículo 149.1.30.^a de la Constitución, así como en la disposición adicional primera, apartado 2, de la Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, del Derecho a la Educación, y en virtud de la habilitación que confiere al Gobierno el artículo 4.2 de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo.

Disposición final segunda.

Corresponde a las administraciones educativas competentes dictar cuantas disposiciones sean precisas, en el ámbito de sus competencias, para la ejecución y desarrollo de lo dispuesto en el presente Real Decreto.

Disposición final tercera.

El presente Real Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid a 22 de julio de 1994.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Educación y Ciencia,
GUSTAVO SUAREZ PERTIERRA

ANEXO

INDICE

1. Identificación del título:
 - 1.1 Denominación.
 - 1.2 Nivel.
 - 1.3 Duración del ciclo formativo.
2. Referencia del sistema productivo:
 - 2.1 Perfil profesional:
 - 2.1.1 Competencia general.
 - 2.1.2 Capacidades profesionales.
 - 2.1.3 Unidades de competencia.
 - 2.1.4 Realizaciones y dominios profesionales.

- 2.2 Evolución de la competencia profesional:
- 2.2.1 Cambios en los factores tecnológicos, organizativos y económicos.
- 2.2.2 Cambios en las actividades profesionales.
- 2.2.3 Cambios en la formación.
- 2.3 Posición en el proceso productivo.
- 2.3.1 Entorno profesional y de trabajo.
- 2.3.2 Entorno funcional y tecnológico.
3. Enseñanzas mínimas:
- 3.1 Objetivos generales del ciclo formativo.
- 3.2 Módulos profesionales asociados a una unidad de competencia:
- Representación en construcciones metálicas.
Soluciones constructivas en construcciones metálicas.
Desarrollo de proyectos en construcciones metálicas.
Ejecución de procesos en construcciones metálicas.
Definición de procesos en construcciones metálicas.
Gestión de la calidad en construcción metálica.
- 3.3 Módulos profesionales transversales:
- Materiales y metalurgia de la soldadura.
Relaciones en el entorno de trabajo.
Planes de seguridad en las industrias de construcciones metálicas.
- 3.4 Módulo profesional de formación en centro de trabajo.
- 3.5 Módulo profesional de formación y orientación laboral.
- 3.6 Materias del bachillerato que se han debido cursar para acceder al ciclo formativo correspondiente a este título.
4. Profesorado:
- 4.1 Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo.
- 4.2 Materias del bachillerato que pueden ser impartidas por el profesorado de las especialidades definidas en el presente Real Decreto.
- 4.3 Equivalencias de titulaciones a efectos de docencia.
5. Requisitos mínimos de espacios e instalaciones para impartir estas enseñanzas.
6. Convalidaciones, correspondencias y acceso a estudios superiores:
- 6.1 Módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la formación profesional ocupacional.
- 6.2 Módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral.
- 6.3 Acceso a estudios universitarios.

1. Identificación

- 1.1 Denominación: Construcciones metálicas.
- 1.2 Nivel: formación profesional de grado superior.
- 1.3 Duración del ciclo formativo: 2.000 horas (equivalentes a cinco trimestres de formación en centro educativo como máximo más la formación en centro de trabajo correspondiente).

2. Referencia del sistema productivo

2.1 Perfil profesional.

2.1.1 Competencia general.

Los requerimientos generales de cualificación profesional del sistema productivo para este técnico son:

Intervenir en la elaboración de documentación técnica para la definición del producto, del proceso de fabricación, montaje o reparación de construcciones metálicas y controlar la producción asignada, asegurando su ejecución con la calidad requerida, dentro del tiempo establecido y en condiciones de seguridad.

Este Técnico actuará, en todo caso, bajo la supervisión general de Arquitectos, Ingenieros o Licenciados y/o Arquitectos Técnicos, Ingenieros Técnicos o diplomados.

2.1.2 Capacidades profesionales.

— Analizar los anteproyectos, especificaciones técnicas y, en general, toda la documentación asociada a proyectos, procesos y programas de construcciones metálicas, interpretando adecuadamente todos los parámetros, símbolos, requerimientos, extrayendo las conclusiones y datos necesarios para el desarrollo de su trabajo.

— Elaborar informes de factibilidad de producto y realizar planos de fabricación de construcciones metálicas, realizando aplicaciones de cálculos de estructuras, aportando soluciones constructivas y definiendo los utilajes necesarios.

— Poner a punto y controlar la fabricación, montaje y reparación de construcciones metálicas, estableciendo previamente las instrucciones escritas requeridas (métodos, procedimientos, tiempos, especificaciones de control, programa de producción, etcétera).

— Aplicar y/o controlar los planes de calidad en la fabricación, montaje y reparación de construcciones metálicas, analizando el plan de calidad y dictaminando resultados de ensayos y medidas obtenidas.

— Poseer una visión clara e integradora de los procesos de fabricación, montaje y reparación de construcciones metálicas, de máquinas, equipos, instalaciones y forma de organizar éstos, teniendo en cuenta los aspectos humanos, técnicos, de organización y económicos, integrándolos eficazmente o sustituir alguno de ellos según requisitos de optimización de la producción.

— Adaptarse a nuevas situaciones laborales generadas como consecuencia de los cambios producidos en los materiales, las técnicas, organización laboral y aspectos económicos relacionados con su profesión.

— Poseer un amplio conocimiento de materiales utilizados en construcción metálica, relacionando su comportamiento en los procesos de fabricación y fenómenos asociados al proceso de soldadura que le permitirá introducir cambios en los procesos para compensar o corregir posibles desviaciones de las características especificadas, siguiendo criterios de calidad, económicos y productivos.

— Mantener relaciones fluidas con los miembros del grupo funcional en el que está integrado, responsabilizándose de la consecución de los objetivos asignados al grupo, respetando el trabajo de los demás, organizando y dirigiendo tareas colectivas y cooperando en la superación de dificultades que se presenten con una actitud tolerante hacia las ideas de los compañeros y subordinados.

— Mantener comunicaciones efectivas en el desarrollo de su trabajo y en especial en operaciones que exijan un elevado grado de coordinación con otras áreas de la producción y entre los miembros del equipo que las acomete, interpretando órdenes e información, generan-

do instrucciones claras con rapidez e informando y solicitando ayuda a quien proceda, cuando se produzcan contingencias en la operación.

— Organizar y dirigir el trabajo de otros técnicos de nivel inferior, dando instrucciones sobre el control de procesos y procedimientos en caso de modificaciones derivadas de los programas de producción, y decidiendo actuaciones en casos imprevistos en los procesos productivos.

— Actuar en condiciones de posible emergencia, transmitiendo con celeridad las señales de alarma, dirigiendo las actuaciones de los miembros de su equipo y aplicando los medios de seguridad establecidos para prevenir o corregir posibles riesgos causados por la emergencia.

— Resolver problemas y tomar decisiones sobre su propia actuación o la de otros, identificando y siguiendo las normas establecidas procedentes, dentro del ámbito de su competencia, y consultando dichas decisiones cuando sus repercusiones en la coordinación con otras áreas sean importantes.

Requerimientos de autonomía en las situaciones de trabajo:

A este técnico, en el marco de las funciones y objetivos asignados por técnicos de nivel superior al suyo, se le requerirán en los campos ocupacionales concernidos, por lo general, las capacidades de autonomía en:

Participación en el proyecto de construcciones metálicas, aportando soluciones constructivas.

Establecimiento de planos de detalle para una mejor definición de la construcción metálica.

Realización de planos de definición, fabricación y documentos necesarios para la fabricación a partir de anteproyecto e informaciones generales.

Supervisión de que el archivo de los planos se lleva a cabo con arreglo a normativa y especificaciones.

Propuesta de desarrollos de procesos y procedimientos de trabajo.

2.1.4 Realizaciones y dominios profesionales.

Unidad de competencia 1: desarrollar proyectos de construcciones metálicas

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>1.1 Elaborar los planos de conjunto y de detalle necesarios para la definición del producto, aportando las soluciones constructivas precisas y aplicando los procedimientos de cálculo establecidos, a partir del anteproyecto e instrucciones generales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Las soluciones constructivas adoptadas cumplen la normativa exigida, dando respuesta adecuada a los requerimientos funcionales del producto. — En el desarrollo de los planos se interpretan y aplican correctamente las hipótesis y resultados de los cálculos de los factores de diseño. — Los planos se realizan aplicando el reglamento, normas generales y específicas y simbología de representación. — El plano de conjunto define la totalidad de la construcción metálica y determina la relación de cada una de las partes con las demás. — Los elementos definidos dan respuesta a las hipótesis y solicitudes determinadas por los cálculos de resistencia. — Los planos definen inequívocamente y de forma completa los aspectos referentes a la forma, dimensión, funcionalidad, tolerancias, datos tecnológicos y acabados requeridos. — La organización de los planos que componen el proyecto permite la identificación inequívoca de cada uno de ellos y su posterior archivo. — Las especificaciones técnicas determinan las condiciones que evidencian las características y calidad del producto.

Desarrollo de programación de máquinas automáticas.

Organización y control del trabajo realizado por el personal a su cargo. Emisión de instrucciones escritas sobre procedimientos y secuencia de operación y control del proceso.

Organización y distribución de las cargas de trabajo para la obtención de los objetivos predeterminados.

Gestión de los aprovisionamientos de materiales empleados en construcciones metálicas así como «consumibles» necesarios para la producción.

Desarrollo de la programación de la producción en función de las necesidades del departamento de logística y de las posibilidades de la empresa.

Supervisión del mantenimiento realizado en las máquinas y equipos empleados en construcción metálica.

Posicionado de los elementos en el montaje, tomando las medidas necesarias y elaborando los croquis precisos.

Deducción de actuaciones en casos imprevistos en los procesos productivos.

Emisión de instrucciones sobre el control de los procedimientos de fabricación asignados en caso de modificaciones derivadas de los programas o planes de producción.

Informes, a su nivel, de los ensayos no destructivos (END) de soldadura, aportando soluciones que permitan la corrección de los defectos encontrados y, en general, la emisión de informes técnicos a requerimiento de sus superiores.

Coordinación, a su nivel, de las funciones de fabricación, control de calidad, innovación y mejoras.

2.1.3 Unidades de competencia.

1. Desarrollar proyectos de construcciones metálicas.
2. Desarrollar procesos operacionales y organizar la producción de construcciones metálicas.
3. Gestionar y supervisar los procesos de fabricación, montaje o reparación de construcciones metálicas.
4. Controlar la calidad en construcciones metálicas.

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>1.2 Realizar los planos de fabricación de los elementos de la construcción metálica, aportando soluciones constructivas a partir de los planos de definición y de conjunto del producto, del proceso operacional y de las instrucciones generales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Se tiene en cuenta el AMFE (Análisis Modal de Fallos y Efectos) de diseño y se actualiza. — Se tienen en cuenta los medios de manipulación y transporte. — Los planos definen todos los elementos comprendidos en el plano de conjunto. — Se describen todas las especificaciones técnicas requeridas en la fabricación. — El plano que define un elemento incorpora la lista de piezas que lo constituye. — Las normas aplicables para la construcción, inspección y prueba se adaptan a las especificaciones del producto. — Las formas constructivas definidas por los planos se adaptan a los medios de fabricación disponibles. — La selección de materiales se realiza teniendo en cuenta su idoneidad, la garantía de suministro, el grado de aprovechamiento posible y sus costes. — Se incorporan los medios de manipulación y transporte necesarios. — Las inspecciones y pruebas que deben realizarse durante la fabricación están debidamente especificadas. — Los componentes normalizados (tornillos, remaches) y productos preelaborados se consideran al elaborar los planos para reducir costes y tiempos.
<p>1.3 Desarrollar el proyecto de reparación a partir del informe sobre el estado de la construcción, los planos existentes y las instrucciones generales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — La solución aportada garantiza que los elementos reparados quedan en condiciones de trabajo y que están dentro de los límites de seguridad exigida. — La solución aportada garantiza las condiciones de funcionalidad del conjunto reparado. — Los componentes normalizados (tornillos, remaches) y productos preelaborados se consideran al elaborar los planos para reducir costes y tiempos. — Se tiene en cuenta la accesibilidad y medios de manipulación y transportes. — Se determina el alcance de la reparación aportando las soluciones constructivas.
<p>1.4 Elaborar los planos de conjunto y de detalle necesarios para la definición de los utillajes para fabricación y montaje de elementos, teniendo en cuenta las condiciones de manipulación y ejecución, considerando el proceso operacional y los planos de fabricación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — El utillaje definido optimiza la realización de las operaciones del proceso. — Los planos definidos son completos y permiten la construcción del utillaje. — Los planos definen los elementos de rigidización provisionales que se deben colocar durante el proceso de fabricación. — Los planos definen los accesorios necesarios para la manipulación de los elementos. — El utillaje definido permite su cambio en un tiempo mínimo y en condiciones de seguridad. — El coste del utillaje está dentro de los límites admitidos.
<p>1.5 Elaborar los informes técnicos concretos que le sean requeridos, relacionados con la factibilidad del diseño y necesidades de fabricación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — El informe se elabora contemplando los requerimientos del proyecto, o necesidades de fabricación en lo referente a: <ul style="list-style-type: none"> Especificaciones técnicas. Materiales y productos. Funcionalidad. Condiciones de mantenimiento. AMFE de producto y diseño. Normativa y reglamentación específica. Seguridad. Costes. Calidad. Medios de manipulación, almacenaje y transporte. — El informe escrito es sintético y expresa de forma clara y ordenada las conclusiones obtenidas, ajustándose a las instrucciones recibidas.
<p>1.6 Mantener organizado y actualizado el archivo y la documentación técnica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — La clasificación de los documentos permite su fácil localización y acceso. — El sistema de archivo permite la conservación de los documentos en estado íntegro y seguro. — Los métodos implantados dan respuesta a las necesidades y volumen del archivo.

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
	<ul style="list-style-type: none"> — El registro se actualiza incorporando sistemáticamente las modificaciones que afecten a planos y documentos técnicos. — Los procedimientos de actualización del archivo permiten conocer la vigencia de la documentación existente.

DOMINIO PROFESIONAL

Medios de producción:

Utilizados: puesto informático de trabajo con tableta digitalizadora y programas informáticos específicos. Tablero y equipo de dibujo. Calculadora científica. Material informático. Papel vegetal.

Relacionados: máquinas y equipos de mecanizado. Equipos de corte mecánico y térmico (oxicorte, plasma, ...). Máquina de conformado. Equipos de soldeo. Sistemas de amarre y utillaje específicos. Materiales. Productos y componentes.

Principales resultados del trabajo: definición del producto en sus aspectos técnicos y funcionales. Planos de fabricación del producto. Plano de montaje. Planos de reparación. Listado de piezas y materiales.

Información:

Generada: planos y especificaciones técnicas de producto. Planos y especificaciones técnicas para fabricación, montaje y reparación. Planos y especificaciones técnicas de utillaje. Lista y especificaciones de materiales

necesarios. Informes de estudios de factibilidad de producto. AMFE de diseño y de producto actualizado. Procedimientos de registro y archivo de planos y documentación técnica.

Utilizada: planos de anteproyecto. Requerimientos contractuales. Requisitos del producto. AMFE de producto. Cálculos de resistencia mecánica. Normas de seguridad específicas del sector. Reglamentos. Normas de construcción: UNE, EN, ISO, ASME, ASTM. Normas de sociedad clasificadoras: VERITAS, LLOYD... Catálogos técnicos de materiales, productos y máquinas. Procedimientos de fabricación.

Procesos, métodos y procedimientos: procedimientos y técnicas de dibujo informatizado y manual. Métodos de cálculo. Técnicas de análisis de fallos y efectos de diseño de producto. Procedimientos de archivo.

Personal y/u organizaciones destinatarias del servicio: ingeniería de producto. Ingeniería de proceso. Producción. Instalación y montaje en obra. Reparación. Control de calidad. Comercialización y cliente. Organismos oficiales para tramitación de formalidades reglamentadas.

Unidad de competencia 2: desarrollar procesos operacionales y organizar la producción de construcciones metálicas

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>2.1 Desarrollar el proceso operacional de fabricación, de montaje y de reparación en construcciones metálicas a partir de planos, especificaciones constructivas, plan de calidad e instrucciones generales, asegurando la factibilidad de la fabricación y optimizando el coste del proceso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — El proceso operacional se desarrolla de forma que comprenda todas las fases, así como el orden correlativo de éstas en la fabricación, montaje o reparación. — Las fases del proceso determinan: <ul style="list-style-type: none"> Máquinas y herramientas necesarias, así como sus parámetros de uso. Especificaciones técnicas. Operaciones de fabricación y su secuenciación. Tratamiento superficial. Los métodos de trabajo. Los tiempos de fabricación. Hoja de instrucciones. Pautas de control de calidad. Hoja de ruta. Utillajes (a emplear). Cualificación de los operarios. Seguridad aplicable. Mantenimiento preventivo. — Los procesos desarrollados permiten realizar la obra en las condiciones de calidad, plazo de entrega y seguridad requerida. — El proceso establece el Plan de puntos de inspección (PPI), así como tipos de control y ensayos que se deben realizar. — El proceso operacional se realiza teniendo en cuenta el AMFE de proceso. — El proceso se desarrolla teniendo en cuenta los costes de fabricación, montaje o reparación. — El proceso desarrollado consigue la optimización de las máquinas y equipos disponibles. — El cálculo del tiempo de fabricación incluye los tiempos de puesta a punto, de operación y de mantenimiento. — La documentación del proceso se mantiene actualizada y organizada.

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
2.2 Desarrollar la programación de las máquinas automáticas de control numérico (CNC) y de robots para construcción metálica.	<ul style="list-style-type: none"> - El programa de CNC establece: <ul style="list-style-type: none"> Orden cronológico de operaciones. Herramientas. Parámetros de operación. Trayectorias. - El programa de CNC se establece teniendo en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> Prestación de la máquina: potencia, velocidades, esfuerzos admisibles, etcétera. Características del control numérico: tipo de control, formato bloque, codificación de funciones, etcétera. Geometría de la pieza, tamaño de las series y acabados que se pretenden conseguir. Dimensiones en bruto de la pieza antes de su montaje en la máquina. El «cero» máquina/pieza. Tipo de herramientas y útiles necesarios. Almacenamiento/alimentación automática de herramientas. - El desarrollo de la programación de robots tiene en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> Material base. Consumibles. Perfil del cordón de soldadura. Prestaciones del robot. Parámetros de operación. Trayectorias. Geometría de la pieza. Tamaño de la serie. - La programación del robot tiene en cuenta las características de posición del mismo y el peso del equipo transferido. - Se obtiene la coordinación de acciones del robot con el resto del equipo que configura el puesto de trabajo.
2.3 Desarrollar programas de fabricación de construcciones metálicas, conjugando la información técnica, el proceso operacional, las cargas de trabajo, el plan de producción, las características de aprovisionamiento y las instrucciones generales.	<ul style="list-style-type: none"> - La carga de trabajo se determina para cada puesto de trabajo, minimizándose cuellos de botella y tiempos muertos. - La programación permite cumplir con los plazos de entrega. - El lanzamiento se realiza en el tiempo y forma establecidos. - La programación permite asignar y optimizar recursos humanos y distribuir la carga de trabajo. - Se determina el movimiento de materiales entre las distintas secciones y puestos de trabajo. - La programación tiene en cuenta la totalidad de las operaciones, las necesidades, la situación de los materiales, los medios de producción y los recursos humanos. - La programación se realiza teniendo en cuenta el plan de mantenimiento de los equipos de producción. - La programación tiene en cuenta la secuencia, el sincronismo o la simultaneidad de las operaciones y los puntos críticos.
2.4 Establecer los procedimientos homologados de soldeo para garantizar el cumplimiento de la normativa, de las características del producto o de las especificaciones del cliente, siguiendo instrucciones generales.	<ul style="list-style-type: none"> - El procedimiento determina: <ul style="list-style-type: none"> Condiciones de unión: <ul style="list-style-type: none"> Tipos de materiales que se van a unir. Espesores. Demasías. Exigencias requeridas. Método de soldeo: <ul style="list-style-type: none"> Técnica que se debe emplear. Equipos y parámetros. Material de aportación. Preparación de bordes. Posición y secuencias. Pre calentamiento y temperatura entre pasadas.

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
2.5 Determinar el aprovisionamiento y gestionar la manutención y almacenamiento de los materiales, productos, componentes y utillajes para garantizar la producción.	<p>Tratamiento postsoldeo. Cualificación del soldador. Informe de inspección.</p> <ul style="list-style-type: none"> — El procedimiento de inspección se determina en función de la anomalía que se tiene que detectar, la factibilidad, la aplicación del producto y el coste. — Las condiciones de almacenamiento se establecen teniendo en cuenta la naturaleza de los productos para asegurar su buen estado de conservación. — La distribución de materiales en el almacén se realiza según criterios de: calidad de material, volumen, rotación, valor, aprovechamiento de espacios, etcétera. — Los equipos y medios definidos para el transporte de útiles, materiales y elementos son los adecuados para no producir deterioros en éstos, se adaptan a las características del taller, y cumplen con las normas de seguridad establecidas. — El control de almacén permite conocer en todo momento las existencias, ubicación y movimiento de materiales y utillajes para garantizar la producción. — Se establecen condiciones y normas de seguridad, de salud laboral y medioambientales para aplicar en los trabajos de almacenamiento. — El aprovechamiento de los materiales reduce al máximo los desperdicios. — La gestión del almacén garantiza la disponibilidad de materiales y utillajes en tiempo y forma. — La gestión de almacén garantiza los mínimos «stocks», su reducción y la disminución de costes.

DOMINIO PROFESIONAL

Medios de producción utilizados: puesto informático de trabajo con tableta digitalizadora y programas informáticos específicos, conectado a red. Programas informáticos de gestión y monitorización de sistemas. Calculadora científica. Material informático.

Medios de producción relacionados: captadores de datos en taller. Puesto informático conectado a red. Equipos de soldadura: arco manual. Oxiacetilénica. Arco sumergido. MIG/MAG. TIG. Plasma. Arco-aire. Máquina de soldadura por puntos. Equipos de soldadura por CNC y robotizadas. Hornos de tratamiento. Calentadores de gas y eléctricos. Gatos y utillaje de armado. Ordenador y programa de dibujo 2D. Máquina de coordenadas tridimensionales. Herramientas de trazar metales en plano y al aire. Instrumentos de medida y verificación. Herramientas y máquinas de trocear por cortadura. Cizalla. Punzonadora. Taladros de columna, radial universal y portátil. Fresadora de preparación de bordes. Roscadora y terrajas. Cilindro curvador. Máquinas de doblar y rebordar. Prensas y útiles de enderezar y curvar perfiles y tubos. Equipos de oxicorte, corte con plasma y láser. Máquinas de mecanizado y conformado con CN. Pantógrafo. Gatos y utillaje para armado y fijación. Medios de elevación y transporte.

Información:

Generada: procesos operacionales de fabricación, Montaje y reparación. Plan de puntos de inspección del proceso. Plan de necesidades de materiales (MRP) y de control de «stocks». Programa planificación y control de la fabricación y montaje. Necesidades de máquinas, medios y recursos humanos. Programas, en soporte informático, para máquinas de CN y robots. Procedimientos de manipulación de materiales. Propuestas de revisión

de la información técnica de definición de producto. AMFE de proceso actualizado. Diagramas de recorrido de los materiales y productos. Procedimientos homologados de soldeo.

Utilizada: planos de producto y especificaciones técnicas del producto. Planos y especificaciones técnicas para fabricación. Listas de materiales. AMFE de producto y proceso. Estudios de factibilidad. Tablas de tiempos. Capacidad de los recursos disponibles, Métodos de ensayos. Métodos de trabajo. Gráficos, diagramas y organigramas aplicados. Normas de seguridad específicas del sector. Reglamentos. Normas de construcción: UNE, EN, ISO, ASME, ASTM. Catálogos técnicos de materiales, productos y máquinas. Planificación general.

Procesos, métodos y procedimientos: técnicas de análisis de métodos de fabricación. Métodos de estudio y análisis de tiempos de fabricación. Técnicas de análisis de fallos y efectos en los procesos de fabricación. Métodos y técnicas de metrología dimensional. Técnicas de planificación (Pert. Gantt., etcétera). Técnicas de preparación del trabajo.

Personal y/u organizaciones destinatarias del servicio: ingeniería de producto. Ingeniería de proceso. Planificación y logística. Producción. Instalación y montaje en obra. Reparación. Control de calidad. Clientes. Compras.

Productos o resultados de su trabajo: información técnica del proceso de producción. Distribución, programación y lanzamiento de la producción. Control de aprovisionamiento, almacenaje y suministro de materiales para producción. Determinación y control de embalaje de productos. Programas para máquinas automáticas (CNC) y robots.

Unidad de competencia 3: gestionar y supervisar los procesos de fabricación, montaje o reparación de construcciones metálicas

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>3.1 Asignar y optimizar los recursos humanos y distribuir la carga de trabajo, en función de los objetivos de producción establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La interpretación de la información de proceso y especificaciones permite extraer la información necesaria para poner en práctica el proceso. - La asignación de tareas se realiza teniendo en cuenta las características de los medios disponibles, conocimientos y habilidades de los trabajadores. - Las órdenes e instrucciones emitidas son claves precisas, adecuadas, aceptadas y respetadas por los subordinados y apoyadas por los coordinadores o preparadores. - Se valoran las capacidades de iniciativa, análisis y creatividad de los trabajadores que supervisa. - El conjunto de órdenes y distribución de funciones permite iniciar, desarrollar y finalizar la fabricación e instalación. - La asignación de trabajos permite la correcta utilización de los recursos humanos y materiales. - Las instrucciones dadas a los operarios definen inequívocamente los trabajos que se deben realizar y el orden de su ejecución. - La distribución del área de trabajo realizada y la organización planificada de éste permite cumplir las normas de seguridad aplicables.
<p>3.2 Gestionar la fabricación y montaje para cumplir con los objetivos de producción, en cantidad, calidad y plazos establecidos resolviendo anomalías y contingencias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El control de los trabajos de mantenimiento permite operar con el máximo rendimiento, minimizando el tiempo de parada de las máquinas y equipos. - Las instrucciones de trabajo optimizan en todo momento los recursos disponibles evitando esperas y movimientos innecesarios. - Los medios de producción están debidamente coordinados y tanto éstos como los materiales se encuentran en situación de disponibilidad. - El consumo de materiales base y consumible se ajusta a la previsión realizada. - Se obtienen datos de las operaciones de fabricación y montaje para actualizar el AMFE de proceso. - Los consumos de factores de la producción son mínimos (energía, agua, etc.). - El control de avance del proceso de fabricación o montaje permite conocer la evolución de los trabajos, sus incidencias, así como establecer los ajustes necesarios. - Los datos sobre disponibilidad de materiales base, de aportación y auxiliares, permiten al departamento de logística tomar decisiones de compras y reprogramar la producción. - La gestión asegura la actualización, la fácil accesibilidad, la difusión y el conocimiento y control de la información de producción relativa a: <ul style="list-style-type: none"> Pérdidas de mano de obra directa. Información del producto. Información del proceso. Flujos de producción. Avance de la producción. Rendimiento y calidades de máquinas. Rendimientos de operarios de la unidad. Mejoras de producción. Historial de máquinas e instalaciones. Manuales de operación. Productividad. - La información recibida y la generada es transmitida y comunicada a los trabajadores de manera eficaz e interactiva. - La información es recepcionada, en su caso procesada, transmitida a otros departamentos o responsables y/o archivada. - La gestión de la información permite prever desviaciones, intervenir a tiempo y reajustar programaciones. - El control de flujo de materiales, limpieza y orden del taller se realiza según las especificaciones establecidas. - Las pérdidas de mano de obra directa se reducen al mínimo, creando alternativas al proceso y/o reasignando tareas en cada momento.

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>3.3 Supervisar los procesos de marcado, trazado, corte, mecanizado y conformado de chapas y perfiles en fabricación, montaje o reparación con la calidad y seguridad establecidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La respuesta rápida e inmediata a las contingencias que se presentan durante el desarrollo del trabajo permite obtener los resultados previstos. - La gestión de las relaciones humanas, reduce al mínimo la pérdida de tiempo por el empleado y da solución a los problemas laborales, sanitarios, etc., que se plantean. - Se establecen los ajustes necesarios para corregir las incidencias surgidas en el proceso o en la calidad del producto. - Las técnicas empleadas en las fases de corte, mecanizado y conformado, así como el orden de las operaciones se realizan conforme al procedimiento establecido. - Se controlan las modificaciones realizadas en los procesos de corte y conformado. - Las preformas obtenidas y la situación de los elementos referenciales cumplen con los requisitos de forma, dimensión y posición exigidos por los procesos de ensamblaje y unión. - El control permite asegurar que las técnicas y medios empleados son los adecuados a las características y estado del material, así como a los requerimientos de fabricación, montaje o reparación. - Los medios y herramientas utilizadas son los adecuados y los parámetros de uso permiten optimizar el rendimiento. - Se cumplen las normas de seguridad y salud laboral en la ejecución del proceso. - Las mejoras propuestas permiten incrementar la productividad en los aspectos de calidad, seguridad, ergonomía, reducción de costes y disminución de esfuerzos. - El trazado y marcado se realiza de acuerdo con las especificaciones requeridas según la documentación técnica.
<p>3.4 Supervisar los procesos de unión en la fabricación, el montaje o la reparación con la calidad y seguridad establecida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se comprueba la ausencia de laminaciones y rugosidades en los bordes de chapas y perfiles. - Se verifica que las secciones preparadas para la unión cumplen con las condiciones de forma y dimensiones de los bordes, separación, paralelismo, alineamiento angular y limpieza superficial. - Las técnicas de soldeo, parámetros utilizados y su secuenciación se realizan conforme al procedimiento establecido. - Los procesos de unión cumplen con la norma de calidad específica de su campo. - Se verifica el cumplimiento de las modificaciones introducidas en el proceso de unión. - Se determinan las acciones correctivas que se deban seguir en los procesos de soldeo según los defectos observados. - Las tensiones no deseadas producidas en los conjuntos soldados son relajadas o eliminadas según las especificaciones del producto y la normativa correspondiente. - Los productos acabados cumplen con las exigencias de calidad requeridas por el cliente. - Se comprueba la salida de gases para no producir deformaciones en el material, determinando su ejecución en caso necesario.
<p>3.5 Validar la hoja de instrucción de soldeo preparando y ajustando las máquinas y equipos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La programación de las máquinas automáticas de soldeo se realiza de acuerdo con el procedimiento establecido. - Se toman las medidas correctivas para evitar los defectos de inicio y final de soldadura. - Las uniones soldadas obtenidas cumplen con los requisitos de calidad especificados. - La instalación del equipo se realiza cumpliendo las normas de seguridad eléctricas y de uso. - Se comprueba que las demasías dadas al material permiten la absorción de contracciones. - El ajuste de parámetros y la puesta a punto de las máquinas y equipo permiten realizar la soldadura según la hoja de instrucciones. - Se verifica que el tiempo real de las operaciones coincide con el tiempo tabulado.
<p>3.6 Realizar los ensayos de soldabilidad en prototipos y probetas, analizando los resultados para determinar su factibilidad, y elevando el informe correspondiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El ensayo realizado permite determinar la factibilidad de la soldadura. - El ensayo se realiza de acuerdo con las normas específicas. - El ensayo de factibilidad del prototipo determina: dilataciones y contracciones, situación y valor de las contraflechas, demasías y secuencias de soldeo.

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>3.7 Supervisar las operaciones de mantenimiento de los equipos de producción, tomando como referencia el plan de mantenimiento general y asegurando la capacidad de producción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El comportamiento de la probeta determina el procedimiento, el material de aportación y los parámetros y técnicas que se deben aplicar durante el proceso. - El ensayo tiene en cuenta la calidad requerida y el coste de la unión determinada. - La probeta determina la resistencia de la unión realizada. - El análisis de los resultados obtenidos por el ensayo permite proponer mejoras de calidad y reducción de costes. - El informe se ajusta a los requerimientos solicitados. - Se obtienen los índices de fiabilidad de funcionamiento de las máquinas y medios auxiliares de producción durante la fabricación. - El programa de parada de máquinas se realiza según las especificaciones del plan de mantenimiento y las anomalías surgidas durante el proceso de fabricación. - Las anomalías detectadas durante la realización de las operaciones de mantenimiento de primer nivel se comunican al personal de mantenimiento para su corrección. - Cuando se detectan anomalías graves en una máquina, se toman medidas correctoras para prevenir riesgos personales y evitar el avance del deterioro de la misma. - La supervisión del programa de mantenimiento permite optimizar el rendimiento de la instalación y equipos y minimizar el tiempo de parada. - La supervisión permite comprobar que las piezas y elementos utilizables como recambio están homologados por el fabricante. - El control garantiza el mínimo «stocks» de recambio especificado en el plan de mantenimiento. - El análisis del «histórico» de máquinas y equipos le permite incorporar los repuestos mínimos necesarios, cantidad y tiempo de reposición no especificado en el plan de mantenimiento.
<p>3.8 Establecer y hacer cumplir las medidas de protección y de seguridad que deben ser adoptadas en cada caso en lo referente a los equipos, los medios y al personal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Las protecciones para seguridad de uso de los equipos y máquinas se mantienen y se añaden cuando se detectan otros riesgos en su aplicación. - El trabajo se paraliza cuando no se cumplen las medidas de seguridad establecidas o existe riesgo para las personas y/o los bienes. - En caso de accidente laboral se analizan las causas que lo han producido y se toman las medidas correctivas. - Cuando se produce un accidente laboral se pone en conocimiento de todo el personal las causas que lo motivaron y la forma de cómo podía haberse evitado. - La implantación de campañas de seguridad continuas permite que éstas sean una parte importante de las tareas de los trabajadores y fomentan la participación de éstos en el establecimiento de las normas de seguridad. - La vigilancia de la realización de trabajos permite el cumplimiento de las normas de seguridad establecidas y la incorporación de nuevas normas que permitan que el trabajo en ejecución sea más seguro. - La vigilancia de los puestos de trabajo permite comprobar que las medidas de seguridad aplicables en equipos y máquinas están bien visibles por medio de carteles adecuados a los puestos de trabajo en lugares estratégicos.
<p>3.9 Actuar según el plan de seguridad e higiene, participando con los responsables de la empresa en su elaboración, instruyendo a sus colaboradores, supervisando y aplicando las medidas establecidas, y supervisando y utilizando los equipos de seguridad asignados a su equipo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se identifican los derechos y las obligaciones del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene y se asignan tareas para acometer acciones preventivas, correctoras y de emergencia. - Se identifican los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación y su uso, aplicando el cuidado y supervisión adecuado. - Las propuestas que se realizan suponen una notable mejora en los sistemas de seguridad de su entorno de trabajo. - Se forma a los colaboradores conforme al plan de seguridad e higiene de la empresa. - En situaciones de simulacro de «emergencia»: <ul style="list-style-type: none"> Se produce la evacuación de los edificios e instalaciones con arreglo a los procedimientos establecidos. Las funciones establecidas son acometidas por el personal correspondiente. El uso de equipos y medios es el adecuado según requerimientos y especificaciones. Se aplican las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>3.10 Instruir sobre la tecnología procedimientos y normas de seguridad que intervienen en las tareas asignadas a los técnicos y operarios que actúan bajo su responsabilidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Los planes formativos de tecnologías están fundamentados en las últimas novedades y adaptados a los puestos de trabajo. — La formación capacita a los técnicos y operarios para realizar correctamente las funciones establecidas. — La instrucción impartida consigue que los trabajadores hagan una correcta interpretación de la información de proceso. — Las instrucciones dadas permiten a los operarios preparar los materiales y las máquinas, así como realizar los trabajos con eficacia y seguridad. — Las instrucciones son suficientes y precisas, evitando errores en la interpretación y ejecución de las órdenes de trabajo. — La instrucción consigue la concienciación en materia de seguridad. — La supervisión consigue el cumplimiento de las normas de salud laboral y la reducción de accidentes, daños y bajas. — La instrucción en materia de seguridad permite a los trabajadores la identificación de los riesgos del trabajo y las medidas de prevención que hay que tomar para evitarlos. — La instrucción da a conocer a cada trabajador las tareas que debe efectuar referentes a control de calidad. — La instrucción garantiza obtener la producción con la calidad requerida.
<p>3.11 Crear, mantener e intensificar relaciones de trabajo en el entorno de producción, resolviendo los conflictos interpersonales que se presenten y participando en la puesta en práctica de procedimientos de reclamaciones y disciplinarios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Se identifican los conflictos que se originan en el ámbito de trabajo y se toman las medidas para resolverlos con prontitud. — Se recaba información adecuadamente, antes de tomar una decisión, para resolver problemas técnicos o de relaciones personales, consultando, si fuera preciso, al inmediato superior. — Se fomenta la iniciativa individual para aportar ideas y soluciones que supongan una mejora de la productividad. — Se informa al superior jerárquico sobre las actividades, progresos y resultados en el momento oportuno de forma detallada, clara y precisa. — Se propicia la participación de los trabajadores en la resolución de los problemas y conflictos que afecten de forma regular y directa al trabajo y/o a las relaciones laborales. — Se informa a los trabajadores de sus derechos y deberes recogidos en la legislación vigente y en el reglamento específico de su entorno laboral. — Cuando se inicia un procedimiento disciplinario o una queja se aporta la información disponible con la mínima demora.

DOMINIO PROFESIONAL

Medios de producción utilizados: captadores de datos en taller. Puesto informático conectado a red. Equipos de soldadura: arco manual. Oxiacetilénica. Arco sumergido. MIG/MAG. TIG. Plasma. Arco-aire. Máquina de soldadura por puntos. Equipos de soldadura por CNC y robotizadas. Hornos de tratamiento. Calentadores de gas y eléctricos. Gatos y utillaje de armado. Ordenador y programa de dibujo 2D. Máquina de coordenadas tridimensionales. Herramientas de trazar metales en plano y al aire. Instrumentos de medida y verificación. Herramientas y máquinas de trocear por cortadura. Cizalla. Punzonadora. Taladros de columna, radial universal y portátil. Fresadora de preparación de bordes. Roscadora y terrajas. Cilindro curvador. Máquinas de doblar y rebordar. Prensas y útiles de enderezar y curvar perfiles y tubos. Equipos de oxicorte, corte con plasma y láser. Máquinas de mecanizado y conformado con CN. Pantógrafo. Gatos y utillaje para armado y fijación. Medios de elevación y transporte.

Información generada: «planning» de taller. Cargas de puestos de trabajo y máquinas. Informe de control de avance de la producción. Informes de mejora de procesos de producción. Informe de aptitud de operación de máquinas y equipos. Informes sobre el estado de operatividad de los medios de producción. Informes de factibilidad de probetas de unión y prototipos. Producto

certificado, semielaborado o acabado, procedente de las secciones de producción.

Procesos, métodos y procedimientos: técnicas de programación. Técnicas de mando. Técnicas de control de «stock». Técnicas de formación. Técnicas de seguridad e higiene. Técnicas de mantenimiento.

Información utilizada: procesos de fabricación y montaje. Diagramas de recorrido de los materiales y productos. Planos y especificaciones técnicas para fabricación y montaje. Planos de verificación. Especificaciones técnicas del producto. Listas y especificaciones de materiales. AMFE de proceso. Estudio de factibilidad. Normas de seguridad específicas del sector. Reglamentos. Normas de construcción: UNE, EN, ISO, ASME, ASTM. Catálogos técnicos de materiales, productos y máquinas. Información técnica de máquinas y medios. Información e instrucciones de mantenimiento de equipos. Procedimientos homologados de soldeo.

Personal y/u organizaciones destinatarias del servicio: personal a sus órdenes. Almacén. Mantenimiento. Servicios de seguridad e higiene. Planificación. Organización. Cliente externo. Cliente interno.

Principales resultados del trabajo: cumplimiento de normas de seguridad y de salud laboral. Coordinación, supervisión e instrucción de los recursos humanos. Coordinación y supervisión del mantenimiento. Lanzamiento y control de la producción. Supervisión de la producción en cantidad, calidad y plazos establecidos. Informes de soldabilidad.

Unidad de competencia 4: controlar la calidad en construcciones metálicas

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>4.1 Supervisar el cumplimiento del plan de calidad establecido en la fabricación de construcciones metálicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se comprueba que los materiales empleados en el proceso son los especificados. - Las inspecciones del proceso se realizan siguiendo las pautas de control establecidas. - La inspección de lotes se realiza aplicando el plan de muestreo establecido. - Los gráficos de control se cumplimentan según especificaciones. - Se determinan las características y capacidad de calidad del producto y proceso, realizando las mediciones necesarias. - Los productos inspeccionados están debidamente identificados. - Se comprueba que cada punto de inspección dispone de la documentación necesaria (pautas, planos, gráficos, etc.) y que los equipos se encuentran en perfectas condiciones de uso. - La supervisión del plan de calidad garantiza: <ul style="list-style-type: none"> El nivel de calidad establecido. La motivación por la calidad en toda la organización. Los objetivos y acciones que concreten el control de la calidad. La estrategia más adecuada para alcanzar los objetivos de calidad. Los recursos necesarios para el control de calidad.
<p>4.2 Determinar los procedimientos para verificaciones, inspecciones y ensayos a partir de los objetivos de calidad y del plan de control establecido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El procedimiento especifica de forma clara y concisa: <ul style="list-style-type: none"> El objeto del procedimiento. Los elementos o materiales a inspeccionar. Las condiciones de aplicación. El diagrama del procedimiento. Los medios e instrumentos de ensayo. El criterio de evaluación conforme a la norma establecida. Las características del informe del resultado de la inspección. El nivel de cualificación del operario. - El procedimiento define operativamente los resultados precisos que se deben alcanzar. - Las pautas de inspección determinan: <ul style="list-style-type: none"> Las características de calidad objeto de verificación. Los medios e instrumentos de verificación. Los valores permisibles. El tamaño de muestra o frecuencia de la inspección. - El procedimiento de inspección, verificación y ensayo permite detectar los defectos de calidad: dimensiones geométricas, características metalográficas, técnicas ... - El procedimiento determina el tratamiento de no conformidad. - El procedimiento definido optimiza los costes de calidad.
<p>4.3 Determinar los procedimientos que deben aplicarse en el tratamiento de no conformidad de elementos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El procedimiento determinado especifica: <ul style="list-style-type: none"> Criterio de evaluación según la norma de aplicación. Evaluación de la magnitud causa de rechazo. Objetivo que se pretende conseguir con el tratamiento de no conformidad. Condiciones de aplicación. Diagrama del procedimiento. Informe de la evaluación. - Se definen las medidas preventivas a fin de evitar los rechazos por no conformidad. - Se proponen modificaciones a los procedimientos y procesos de fabricación a partir de los resultados de los ensayos aplicados. - El procedimiento incluye instrucciones claras y concretas que permitan tomar medidas y aplicar acciones concretas. - El tratamiento de la no conformidad optimiza los costes de calidad.
<p>4.4 Dictaminar los ensayos realizados en la fabricación soldada que le sean requeridos, según los procedimientos y normas técnicas de ensayo, planos y pautas de control.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La propuesta de modificaciones a los procedimientos y procesos de fabricación responde a la evaluación de las posibles causas que han provocado la anomalía detectada por el ensayo. - En el dictamen de los resultados obtenidos de los ensayos realizados con partículas magnéticas se tiene en cuenta la anomalía detectada, material sobre el que se aplica, las corrientes de magnetización y el diagrama del proceso aplicado.

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACIÓN
<p>4.5 Definir los procedimientos para la calibración periódica y mantenimiento de los equipos y medios de medición y de ensayos no destructivos (END), de acuerdo con la normativa aplicable y las instrucciones recibidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - En el dictamen de los resultados obtenidos de los ensayos con líquidos penetrantes se considera el estado superficial la anomalía detectada y el tiempo de exposición de los líquidos. - En el dictamen de los resultados obtenidos de los ensayos realizados con procedimientos radiográficos se tiene en cuenta el defecto detectado y el diagrama del proceso aplicado. - El dictamen de los resultados obtenidos de los ensayos destructivos y no destructivos aplicados a las uniones soldadas permite conocer si éstas cumplen con los criterios de aceptación especificados. - El dictamen de los resultados obtenidos de los ensayos de cualificación del procedimiento de soldeo permite establecer las condiciones en que debe realizarse la soldadura, considerando los criterios metalúrgicos. - Los ensayos y análisis realizados permiten conocer el grado de cumplimiento de la normativa vigente y/o de las prescripciones de homologación de las marcas de calidad más relevantes y/o de lo exigido por los clientes. - El procedimiento de calibración y mantenimiento incluye: <ul style="list-style-type: none"> La frecuencia de realización de calibraciones. Los patrones que hay que tomar como referencia. Los criterios que se aplican para la sustitución de componentes de los equipos. Las precauciones que hay que observar durante el transporte y uso del equipo. Condiciones de almacenamiento de materiales y equipo de END. - Las fichas necesarias para el seguimiento del programa se encuentran completas y en perfecto estado de uso. - Los equipos e instrumentos se encuentran etiquetados y marcados con sus referencias y fechas de calibración. - Se describen y llevan a cabo las acciones correctoras necesarias para mantener la mejora continua de la medición. - En la definición del plan se tienen en cuenta los archivos históricos de evolución de medida y la documentación técnica de los equipos.
<p>4.6 Definir los procedimientos de control de calidad de los aprovisionamientos para garantizar la calidad de los suministros y minimizar los costes del control de recepción, aplicando la normativa requerida y las instrucciones recibidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El procedimiento de recepción incluye: <ul style="list-style-type: none"> Las prescripciones que se deban aplicar. Los criterios que se aplican para la recepción de materiales base, componentes o material de aportación. La clasificación y estiba de materiales recepcionados según su estado y requisitos. Las precauciones que se deban observar durante la descarga, manejo y estiba de materiales para que éstos no sufran daño. Las formas de control y registro de materiales y productos recepcionados. Los criterios de trazabilidad. La seguridad personal y de materiales. La comprobación del estado y cantidad de los materiales, productos, componentes y consumibles conforme a los datos del pedido. - Las prescripciones de control del aprovisionamiento determinan o aseguran: <ul style="list-style-type: none"> El nivel de calidad de los suministros. Las pruebas de recepción. El coste óptimo de los ensayos. - La gestión del control de recepción permite asegurar el nivel de calidad de los suministros y se adecua a la planificación de la producción.

DOMINIO PROFESIONAL

Medios de producción:

Utilizados: medios informáticos; equipos de análisis de radiografías y de otros ensayos destructivos y no destructivos.

Relacionados: equipos de ensayos no destructivos. Equipos de ensayos destructivos. Medios y equipos de medición.

Principales resultados del trabajo: aplicación correcta del plan de calidad. Procedimientos de inspección y ensayo. Definición de tratamiento de la no conformidad. Plan

de ensayos. Sistemas de control de calidad de los aprovisionamientos. Dictámenes de los resultados de los ensayos destructivos y no destructivos. Informe del comportamiento metalúrgico de la unión soldada.

Procesos, procedimientos y métodos: procedimientos de ensayo. Tablas y ábacos para determinar el tamaño de muestra necesario. Sistema de evaluación de la calidad de los suministros. Prescripciones de homologados relativas a la calidad o especificaciones de clientes. Técnicas estadísticas. Técnicas analíticas de fallos y efectos. Técnicas de ensayos destructivos y no destructivos.

Información:

Utilizada: normativa nacional e internacional de materiales y productos. Normativa de consumo, seguridad, sanidad, medio ambiente. Misiones del sistema de calidad de la empresa. Fichas técnicas de características de los suministros y productos. Datos históricos de calidad. Planes de control. AMFE. Datos de control estadístico. Normas. Especificaciones técnicas y planos. Registros de inspección. Informes de ensayos.

Generada: manual de calidad. Acciones clave sobre calidad. Resultados de la gestión de calidad. Prescripciones de ensayo definidas o identificadas. Causas y medidas correctivas para solucionar los problemas de calidad del proyecto y en servicio.

Personal y/o organizaciones destinadas del servicio: Control de calidad. Producción. Compras. Ingeniería de proceso. Ingeniero de producto. Clientes.

2.2 Evolución de la competencia profesional.

2.2.1 Cambios en los factores tecnológicos, organizativos y económicos.

Se mencionan a continuación una serie de cambios previsibles en el sector que, en mayor o menor medida, pueden influir en la competencia de esta figura:

- Se prevé que los departamentos de las empresas de construcción metálica sean más flexibles y adaptables a las condiciones cambiantes que los mercados requieran, descentralizándose las funciones y diversificándose el uso de nuevas tecnologías.

- La construcción naval deberá especializarse modernizando sus equipos productivos e introduciendo nuevas tecnologías.

- Desarrollo de las normas de seguridad e higiene, adquiriendo mayor importancia la exigencia de su aplicación.

- Incorporación de nuevos materiales y aleaciones en las construcciones metálicas por ofrecer una mejor relación calidad/precio, siendo previsible que no afecten en cifras absolutas al consumo de metales tradicionales.

- Tenderán a desaparecer las empresas de pequeño tamaño debido principalmente a la falta de modernización de sus estructuras productivas.

- Se prevé la dispersión territorial de las empresas de construcción metálica, estableciéndose las nuevas zonas en las que se desarrollen nuevos sectores productivos.

- Surge una nueva estructura empresarial en el sistema de organización del trabajo, sustituyéndose la organización jerárquica del tipo piramidal por estructuras de carácter hexagonal, que permiten una vinculación más directa con el taller de producción.

- El proceso de concentración y participación del capital foráneo llevará a un desarrollo de grupos multinacionales que especializarán sus producciones en función de las necesidades de aquellos países donde se localicen, logrando una racionalización de la producción.

2.2.2 Cambios en las actividades profesionales.

El aumento de los niveles de calidad exigidos en los diferentes productos de construcción metálica determinará una actividad más rigurosa para su control, que se basará en el entendimiento y cumplimiento del control de calidad. De la misma manera, la seguridad y el control de su cumplimiento pasará a ser una actividad importante.

Se darán cambios específicos en la actividad de este profesional derivados de la utilización de nuevos materiales y tecnologías.

2.2.3 Cambios en la formación.

Su formación en calidad debe enfocarse a conseguir una concepción global de la misma en el proceso productivo y unos conocimientos sobre materiales y medios de autocontrol que le permitan actuar en este campo sistemáticamente y actualizarse.

Deberá conocer la utilidad e instalación de los distintos medios de protección y tener una visión global de la seguridad en fabricación y/o montaje, así como un conocimiento de la normativa aplicable y de la documentación específica que le lleve a tener en cuenta de forma permanente este aspecto en todas sus actuaciones.

Otras necesidades de formación que podrían ser deducidas de los cambios previsibles en el sector son: conocimiento de nuevos materiales, nuevos procesos de emisión, utilización de nuevos equipos de fabricación y control. Necesidad ésta de posterior especialización que podrá ser completada en el puesto de trabajo.

La gestión y relaciones en el entorno de trabajo adquieren cada vez un mayor relieve en el contexto formativo, con el fin de coordinar tareas productivas.

La calidad adquiere una importancia primordial, destacando el concepto de calidad total, lo que implica la supervisión y seguimiento del proceso de forma continua, demandándose un técnico con un alto grado de polivalencia y conocedor del proceso en su conjunto que le permita la interrelación con otros técnicos.

Se introducirán de forma progresiva nuevos sistemas de control de calidad, destacando los ensayos no destructivos (END).

Destaca sobremanera el diseño asistido por ordenador, lo que supondrá un cambio en los tradicionales procedimientos de diseño e irá acompañado de la fabricación asistida por ordenador.

2.3 Posición en el proceso productivo.

2.3.1 Entorno profesional y de trabajo.

Esta figura podrá ejercer su actividad en el sector de las construcciones metálicas en las áreas de definición de producto, definición de proceso, logística, fabricación, montaje, reparación y control de calidad.

Los principales subsectores en los que puede desarrollar su actividad son:

Fabricación de productos metálicos estructurales, construcción de grandes depósitos y calderería gruesa, talleres mecánicos independientes, estructuras asociadas a la construcción de maquinaria, construcción de carrocerías, remolques y volquetes, construcción y reparación naval, construcción y reparación de material ferroviario, construcción y reparación de aeronaves, construcción de bicicletas y motocicletas y construcción de otro material de transporte.

En general, grandes, medianas y pequeñas empresas dedicadas a la fabricación, montaje y reparación de construcciones metálicas en general, independientemente de que sean de carácter público o privado.

El técnico superior en Construcciones Metálicas podrá participar en una unidad de oficina técnica (proyectos, procesos, logística) o en el área de producción,

coordinado por un nivel superior, del que recibirá instrucciones generales y al cual informará.

2.3.2 Entorno funcional y tecnológico.

Esta figura profesional se ubica fundamentalmente en las funciones de definición de producto, definición de proceso, logística, producción, montaje, reparación y control de calidad.

Las técnicas y conocimientos tecnológicos abarcan el campo general de las construcciones metálicas. Se encuentran ligados directamente a:

Realización de planos de construcciones metálicas, aportando soluciones constructivas y de diseño.

Establecimiento de procesos operacionales, incluyendo programación de máquinas y robots, programación de la producción y gestión de materiales.

Distribución de trabajos y gestión de la producción, coordinando y controlando los procesos productivos, operaciones de mantenimiento y normas de seguridad.

Conocimientos de materiales base y de consumibles: conocimientos generales de características y propiedades de los aceros al carbono, aceros inoxidable, aleaciones, fundición y nuevos materiales. Conocimiento de los cambios metalúrgicos que se producen en las uniones soldadas. Interpretación de los ensayos no destructivos aplicados en uniones soldadas. Características y comportamiento de los consumibles.

Conocimientos transversales: física aplicada. Matemáticas. Electrotecnia/Electrónica básica. Mecánica. Dibujo técnico y CAD.

Ocupaciones, puestos de trabajo tipo más relevantes.

A título de ejemplo, y especialmente con fines de orientación profesional, se enumeran a continuación un conjunto de ocupaciones o puestos de trabajo que podrían ser desempeñados adquiriendo la competencia profesional definida en el perfil del título.

Delineante Proyectista de construcciones metálicas. Delineante Proyectista de utillajes de construcciones metálicas. Jefe de taller. Técnico en procesos de fabricación, montaje y reparación de construcciones metálicas. Técnico en procesos de soldeo. Jefe de montaje y reparación de construcciones metálicas. Inspector de soldadura. Inspector de calidad.

3. Enseñanzas mínimas

3.1 Objetivos generales del ciclo formativo.

Analizar planos de definición de producto y de fabricación de construcción metálica, identificando caracte-

3.2 Módulos profesionales asociados a una unidad de competencia.

Módulo profesional 1: representación en construcciones metálicas

Asociado a la unidad de competencia 1: desarrollar proyectos de construcciones metálicas

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
1.1 Analizar la información técnica gráfica referente a una construcción metálica o a elementos de la misma con el fin de obtener los datos que los definen.	Representar y explicar la simbología normalizada aplicable en construcciones metálicas: Uniones desmontables. Uniones fijas. Perfiles laminados: simples y compuestos. Materiales. Tolerancias, acabados y tratamientos.

rísticas técnicas y proceso productivo, determinando el programa de producción según las necesidades de fabricación y la normativa aplicable.

Elaborar croquis de conjunto y de detalle, realizando, si es preciso, la aplicación de cálculos de dimensionado y formas en elementos de construcciones metálicas.

Elaborar planos de fabricación a partir de croquis o plano de definición de producto, utilizando los materiales y medios más adecuados, estableciendo las soluciones constructivas precisas y aplicando la normativa exigida.

Identificar y aplicar diferentes procedimientos de medición.

Identificar y aplicar las técnicas de determinación de procesos y programación, así como los procedimientos de control de avance de producción desde la entrada de materiales hasta la entrega del producto.

Seleccionar el proceso de unión adecuado, atendiendo a las características del material que se va a unir, a criterios de calidad y seguridad y de coste.

Dictaminar resultados de ensayos destructivos y no destructivos aplicados a uniones realizadas en construcciones metálicas.

Interpretar, analizar y aplicar el plan de calidad en fabricación y montaje de construcciones metálicas.

Analizar/determinar y aplicar los procesos básicos de ejecución de fabricación y/o montaje de construcciones metálicas, comprendiendo la ordenación de los mismos y relacionándolos con los recursos materiales y humanos necesarios. Evaluar su importancia económica en relación con la planificación.

Utilizar equipos y programas informáticos aplicados a su actividad profesional para elaborar documentación técnica y para procesar datos relativos al seguimiento de la planificación de fabricación y/o montaje.

Redactar hojas de instrucciones y homologar procedimientos.

Identificar e interpretar los defectos que puedan producirse en los diferentes procesos, relacionando causas y efectos, y aportando soluciones para su corrección.

Comprender el marco legal, económico y organizativo que regula y condiciona la actividad industrial, identificando los derechos y las obligaciones que se derivan de las relaciones en el entorno de trabajo, así como los mecanismos de inserción laboral.

Seleccionar y analizar críticamente las diversas fuentes de información relacionada con su profesión, que mediante el desarrollo de las técnicas de autoaprendizaje y pensamiento le posibiliten la evolución y adaptación de sus capacidades profesionales a los cambios tecnológicos y organizativos que se produzcan en el sector.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>1.2 Dibujar en el soporte adecuado planos de definición de producto de construcciones metálicas a partir de croquis y de la información general requeridas.</p>	<p>Materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> · Tolerancias, acabados y tratamientos. – Describir las formas constructivas normalizadas (perfiles, tubos, pletinas, flejes) más empleados en las construcciones metálicas. – Describir las características técnicas (tipos de uniones, tratamientos, acabados) de los distintos elementos de una construcción metálica. – Dado un plano de conjunto y su detalle de una construcción metálica: <ul style="list-style-type: none"> Identificar y relacionar entre sí las distintas representaciones que contiene el plano. Enumerar los elementos que forman el conjunto y la relación que existe entre ellos. Describir las formas y dimensiones de cada uno de los elementos. Identificar materiales, acabados y tratamientos. Identificar las normas técnicas que contiene en la información técnica entregada. Describir la funcionalidad.
<p>1.3 Realizar trazados de desarrollos geométricos e intersección de elementos metálicos, aportando soluciones constructivas que permitan obtener el conjunto final con la forma y dimensión requerida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Elegir el sistema de representación más idóneo. – Seleccionar la normativa que se deba emplear en la representación de los planos. – Analizar la naturaleza del dibujo, seleccionando la escala que se debe utilizar. – Determinar los alzados, plantas, secciones, detalles necesarios para la mejor definición del dibujo. – Ordenar las diferentes vistas o información necesaria que aparecen en un mismo plano. – Representar, de acuerdo con la normativa o con la buena práctica, los alzados, plantas, secciones y detalles que forman parte de la información gráfica que contienen los planos. – Acotar los dibujos de forma precisa. – Seleccionar los útiles, soportes y formatos más adecuados para la realización del plano. – Dado un caso práctico en el que se proporcionan croquis e instrucciones generales: <ul style="list-style-type: none"> Realizar al menos tres planos de definición de producto en el que estén inmersos perfiles (nave industrial), planchas (recipientes a presión) y tubos (conjunto de tuberías). – Identificar elementos de referencia: ejes, superficies, inclinación, dimensiones base, longitudes de transmisión, formas, ... – Aplicar correctamente los procedimientos gráficos y en su caso analíticos, para la obtención del desarrollo. – Los datos aportados por el desarrollo permiten la obtención de la forma deseada dentro de las tolerancias exigidas.

CONTENIDOS BASICOS (duración 150 horas)

Representación de elementos y conjuntos en construcciones metálicas. Vistas.

Uniones. Tipos. Características. Componentes.

Características gráficas que definen una construcción metálica (naves industriales, calderería, conjunto de tuberías):

Croquización.

Tolerancias y ajustes.

Desarrollos geométricos e intersecciones:

Cuerpos geométricos.

Transformaciones.

Intersecciones.

Diseño asistido por ordenador:

Programa C.A.D. Introducción.

Programa C.A.D. Procedimientos.

Realizar los planos de definición de producto de una construcción metálica en la que intervengán perfiles, chapas y tubos, así como diferentes medios de unión, especificando normas que se deben aplicar.

Módulo profesional 2: soluciones constructivas en construcciones metálicas

Asociado a la unidad de competencia 1: desarrollar proyectos de construcciones metálicas

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>2.1 Analizar los datos iniciales que servirán de base para el cálculo y desarrollo de soluciones constructivas en planos de fabricación de construcciones metálicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - En casos prácticos de estructuras metálicas sencillas (estructura reticulada, isostática, vigas rectas de alma llena, pilares con cargas centradas), definida la geometría de la misma y las condiciones de uso: <ul style="list-style-type: none"> Disponer adecuadamente los datos iniciales, en función de su utilización en el cálculo que se debe realizar. Identificar el método de cálculo que se debe aplicar más adecuado que da solución a los problemas constructivos planteados. Relacionar la normativa correspondiente con los datos y el método, comprobando su cumplimiento y nivel de aplicación. Identificar los ábacos, prontuarios, tablas o programa. Identificar la normativa, valores y formas constructivas requeridas.
<p>2.2 Procesar los datos aportados en el predimensionado de soluciones constructivas estándares y obtener su dimensionado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - En los mismos casos de la capacidad anterior: <ul style="list-style-type: none"> Relacionar las características geométricas de los elementos predimensionados con los establecidos en los planos para comprobar su exactitud. Identificar hipótesis de cálculo para aplicarlas correctamente en la solución constructiva. Obtener los coeficientes de seguridad para aplicarlos en la solución dada en función de las especificaciones recibidas. Obtener los perfiles de los elementos que componen la estructura, mediante los diagramas, ábacos y tablas correspondientes, explicando su significado. Dimensionar las uniones soldadas de la estructura.
<p>2.3 Dibujar en un croquis acotado las soluciones constructivas estándares, teniendo en cuenta las solicitaciones de esfuerzos, formas geométricas y especificaciones requeridas en la construcción metálica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Explicar las características geométricas de formas y técnicas (mecánica) de la solución constructiva. - Relacionar los resultados de cálculo con la solución constructiva aportada. - En un supuesto práctico de una solución constructiva en la que están definidos: predimensionados, ejes, norma aplicable, perfiles, chapas a unir: <ul style="list-style-type: none"> Disponer adecuadamente los datos iniciales en función de la solución que se pretende obtener. Realizar gráficamente en un croquis la solución constructiva requerida aportando características técnicas. Identificar si la solución constructiva realizada da respuesta a las condiciones previstas de inicio. Manejar con exactitud y precisión los diferentes prontuarios, tablas, etcétera, ajustándose los resultados obtenidos a las normas y especificaciones exigidas. Normalizar en un plano constructivo de detalle el elemento o conjunto definido.
<p>2.4 Identificar los puntos críticos y elementos relevantes de una construcción metálica relacionando los esfuerzos y las soluciones constructivas aportadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer los elementos estructurales que intervienen en la solución constructiva. - Tomar las medidas propuestas en el croquis. - Explicar las características que definen la solución constructiva. - Explicar las características geométricas y técnicas que definen el punto crítico.

CONTENIDOS BASICOS (duración 100 horas)**Grafostática:**

Composición, descomposición y equilibrio de fuerzas.
Estructuras trianguladas. Cálculo gráfico de cerchas.
Momentos estáticos. Centro de gravedad. Momento de inercia.

Estudio analítico de elementos estructurales:

Sometidos a esfuerzos de tracción.

Sometidos a esfuerzos de compresión.

Sometidos a esfuerzos de cortadura.

Sometidos a esfuerzos de flexión.

Sometidos a esfuerzos de torsión.

Construcciones metálicas. Tecnología constructiva.
Normas y tablas:

Vigas armadas de alma llena.

Apoyos de vigas.

Vigas de celosía. Nudos.

Soportes.
Pórticos.
Tuberías.
Calderas y depósitos.
Material de transporte.

Uniones soldadas:

Descripción. Características.
Cálculo práctico de uniones soldadas:

Soldadura en ángulo. Características.
Soldadura a tope. Características.

Normas y tablas: su aplicación.
Deformaciones y tensiones en la unión soldada.

Uniones remachadas:

Descripción. Características.
Cálculo práctico.

Normas y tablas: su aplicación.

Uniones pegadas:

Descripción. Características.
Cálculo práctico uniones pegadas.
Norma y tablas: su aplicación.

Módulo profesional 3: desarrollo de proyectos en construcciones metálicas

Asociado a la unidad de competencia 1: desarrollar proyectos de construcciones metálicas

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>3.1 Planificar el desarrollo de un proyecto de construcciones metálicas, analizando el programa de necesidades y las instrucciones generales referentes al mismo, y realizando el acopio de la información técnica necesaria para su desarrollo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Explicar la forma de realizar el AMFE de un producto. — Enumerar las principales normas de aplicación en construcciones metálicas. — Describir la documentación que interviene en un proyecto de construcciones metálicas, definiendo sus características, determinando los diferentes tipos de planos que componen la documentación gráfica, e identificando aquellos que deben completarse con detalles. — Dado un supuesto práctico que incluye el anteproyecto o plano de definición de un producto o estructura, medios disponibles en el taller, normas específicas aplicables e instrucciones generales: <ul style="list-style-type: none"> Seleccionar la normativa oficial, tanto estatal como regional o local, que afecte a la construcción. Identificar las normas que, sin ser de obligado cumplimiento, ayudan a la realización de la construcción. Contrastar la normativa que afecta a la construcción con el programa de necesidades, medios y materiales disponibles, señalando los puntos que puedan resultar críticos. Elaborar con todos los datos obtenidos un informe referente a los requerimientos exigidos: <ul style="list-style-type: none"> Especificaciones técnicas. Características de los materiales. Funcionalidad de los diversos subconjuntos de la construcción. Condiciones de mantenimiento. Normativa y reglamentación. Seguridad exigible. Equivalencias de materiales y especificaciones de otra norma que cumpla las exigencias requeridas. Determinar el tiempo de realización y los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto.
<p>3.2 Determinar los materiales, dimensiones y/o formas de los distintos elementos constructivos del proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — En el supuesto anterior: <ul style="list-style-type: none"> Seleccionar la normativa que afecte al tipo de proyecto elegido. — Analizar la documentación técnica del proyecto según los anteproyectos y la normativa aplicable, identificando rasgos característicos. — Identificar los materiales que van a emplear en los distintos elementos constructivos, relacionándolos con las características en los mismos. — Realizar los cálculos necesarios sobre estabilidad y dimensionado de los diferentes elementos constructivos.
<p>3.3 Dibujar en el soporte adecuado los planos de conjunto y de detalle que componen la documentación gráfica del proyecto de construcciones metálicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — En el mismo supuesto anterior: <ul style="list-style-type: none"> Interpretar la simbología y normalización empleada en los planos. Elegir el sistema de representación gráfica. Seleccionar la normativa que se utilizará en la representación de planos. Seleccionar la escala que se debe utilizar analizando la naturaleza del dibujo. Determinar los alzados, plantas, secciones y detalles que son necesarios dar para la mejor definición del dibujo.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>3.4 Idear las soluciones constructivas que permitan dotar a proyectos de construcciones metálicas de la información precisa para su posterior ejecución en taller y obra.</p> <p>3.5 Idear soluciones constructivas que permitan realizar el utillaje específico para la fabricación o montaje de construcciones metálicas.</p>	<p>Ordenar las diferentes vistas o información necesaria que aparecen en un mismo plano.</p> <p>Representar, de acuerdo con la normativa o con la buena práctica, los alzados, plantas, secciones y detalles que forman parte de la información gráfica que contienen los planos.</p> <p>Seleccionar los útiles, soportes y formatos más adecuados para la realización del plano.</p> <p>Identificar y nombrar cada uno de los planos diferentes del proyecto. Acotar los planos de forma clara y concisa.</p> <p>— Ante una serie de problemas concretos o derivados del proyecto propuesto anteriormente:</p> <p>Identificar la normativa que afecta en cada caso.</p> <p>Proponer al menos dos soluciones posibles a los problemas planteados.</p> <p>Justificar la solución elegida desde el punto de vista de la estabilidad y de su viabilidad constructiva.</p> <p>Representar gráficamente la solución elegida.</p> <p>Relacionar la solución constructiva con los materiales que hay que utilizar, con la forma de su ejecución en taller y obra, y con el coste previsible.</p> <p>— Ante una serie de problemas concretos o derivados del proyecto propuesto anteriormente:</p> <p>Proponer, al menos, dos soluciones posibles a los problemas planteados de definición de utillaje.</p> <p>Justificar la solución elegida desde el punto de vista de la seguridad y de su viabilidad constructiva.</p> <p>Representar gráficamente la solución elegida.</p> <p>Relacionar la solución constructiva con los materiales que hay que utilizar con la forma de su ejecución en taller con el coste previsible y con el ahorro que se pretende obtener.</p>

CONTENIDOS BASICOS (duración 110 horas)

Desarrollo de proyectos en construcciones metálicas:

Necesidades que hay que considerar en el desarrollo de un proyecto de construcciones metálicas.

Fuentes de información y consulta.

Valoración de alternativas.

Componentes de un proyecto. Descripción y análisis.

A partir de proyectos que sean integradores de las técnicas empleadas en construcciones metálicas, como podrían ser:

Nave industrial, con cubierta apoyada sobre correas

en cerchas y éstas sobre pilares con cimentación centrada (perfiles de chapas).

Silo metálico de almacenamiento de un producto pulverulento, con conductos metálicos de alimentación, vaciado mediante distribuidor a dos conductos metálicos y que debe poder visitarse por su parte superior (chapas gruesas).

En los proyectos estarán definidos los tipos de material, la organización estructural, las dimensiones de los elementos existentes, las especificaciones generales y los medios de producción disponibles.

Realizar los planos de fabricación.

Diseñar los detalles constructivos.

Módulo profesional 4: ejecución de procesos en construcciones metálicas

Asociado a la unidad de competencia 3: gestionar y supervisar los procesos de fabricación, montaje o reparación de construcciones metálicas

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>4.1 Analizar la información y documentación técnica en los procesos de soldo, corte, mecanizado y conformado de la fabricación y montaje en construcciones metálicas, a fin de poder llevar a cabo el proceso productivo, relacionando criterios económicos y de calidad.</p>	<p>— Interpretar los procesos de fabricación, relacionando los parámetros establecidos con los medios y máquinas que intervienen.</p> <p>— Describir las especificaciones de las principales normas que intervienen en los procesos de fabricación y montaje de construcciones metálicas.</p> <p>— En un supuesto práctico de proceso de fabricación de construcción metálica:</p> <p>Identificar la simbología empleada.</p> <p>Describir los parámetros de operación de equipos y medios.</p> <p>Describir la técnica operativa de los equipos y máquinas que intervienen en él.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
4.2 Identificar y caracterizar los diferentes materiales y elementos empleados en las diferentes fases de los procesos de fabricación de una construcción metálica.	<ul style="list-style-type: none"> - Enumerar los diferentes materiales y elementos que intervienen en un proceso de fabricación, relacionándolos con sus características técnicas. - Describir las características técnicas de los materiales de aportación empleados en el soldeo, relacionándolos con su uso. - Describir los tratamientos superficiales a que se puede someter una construcción metálica relacionándolos con sus características.
4.3 Analizar los medios de producción utilizados en los procesos de soldeo, corte, mecanizado y conformado en fabricación y montaje de construcciones metálicas, relacionándolos con los materiales que intervienen en él y con el producto final.	<ul style="list-style-type: none"> - Describir las prestaciones y funcionamiento de máquinas, equipos y medios auxiliares utilizados en las operaciones que intervienen en la fabricación de construcciones metálicas. - Explicar las características de los distintos elementos o bloques que forman los equipos y máquinas más empleados en fabricación y montaje de construcciones metálicas, relacionándolos con la función que cumplen. - Reconocer los útiles y herramientas de las diferentes máquinas y equipos, relacionando sus características y prestaciones con las operaciones y materiales con que se emplean. - Explicar cuándo un elemento notable o herramienta de los equipos y máquinas empleados en taller de construcciones metálicas debe ser sustituido o reparado. - Explicar las normas de uso y seguridad e higiene aplicable a los diferentes equipos y máquinas.
4.4 Poner a punto y operar los equipos y máquinas que intervienen en los procesos de soldeo, corte, mecanizado y conformado de chapas, perfiles y tubos en fabricación de construcciones metálicas, valorando el resultado final obtenido.	
4.5 Operar y poner a punto las máquinas y equipos que intervienen en los procesos de fabricación de una construcción metálica, aplicando la seguridad requerida.	<ul style="list-style-type: none"> - En un supuesto práctico de análisis y manejo de equipos y máquinas del taller de construcciones metálicas: Determinar prestaciones, relacionándolas con útiles y herramientas. Identificar los distintos componentes o bloques, describiendo su función en el equipo o máquina. Sustituir los principales componentes o bloques previa comprobación de su funcionamiento o estado de uso, aplicando las normas de seguridad requeridas. - En supuestos prácticos en los que se dan las normas y especificaciones aplicables a los procesos de: Soldo (oxiacetilénico, arco eléctrico manual, TIG, MIG/MAG) y corte térmico: Identificar normativa aplicable. Determinar los parámetros aplicables a las máquinas y equipos a fin de obtener el resultado requerido. Ajustar y preparar máquinas y equipos. Realizar operaciones de soldeo en diferentes posiciones, valorando el orden de soldadura. Aplicar normas de uso, seguridad e higiene. Marcado y trazado, corte mecánico, mecanizado y conformado: Identificar normativa aplicable a los procesos mencionados con anterioridad. Determinar los parámetros aplicables a las máquinas y equipos a fin de obtener el resultado requerido. Ajustar y preparar máquinas y equipos. Operar distintas máquinas y equipos, variando parámetros y utilizando distintos materiales valorando los distintos resultados obtenidos. Establecer una secuencia de operaciones. Elaborar normas de uso, seguridad e higiene aplicables a cada operación. Indicar fallos que se deben detectar, controles requeridos, añadiendo tolerancias exigibles por normas. Diseñar plantillas que permitan controlar resultados obtenidos. Identificar posibles defectos de los procesos de corte mecanizado y conformado, relacionándolos con las causas que lo provocan y dando soluciones para corregirlo. Reajustar equipos y máquinas a fin de eliminar posibles defectos. Aplicar normas de uso y seguridad durante las diferentes operaciones.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>4.6 Realizar un montaje de una construcción metálica sencilla, en el que intervengan diferentes tipos de unión y operaciones varias (conformado, corte, mecanizado, etc.).</p>	<p>— En un supuesto práctico, perfectamente definido y caracterizado:</p> <p>Identificar y seleccionar los diferentes elementos y componentes. Llevar a cabo las diferentes operaciones para obtener las formas y dimensiones requeridas.</p> <p>Estibar los materiales en el puesto de trabajo según necesidades. Realizar el posicionado y premontaje, empleando los útiles necesarios y medios auxiliares y cumpliendo especificaciones.</p> <p>Efectuar las operaciones de unión requeridas, controlando resultados. Aplicar normas de seguridad e higiene.</p>

CONTENIDOS BASICOS (duración 240 horas)

Operaciones de taller: análisis. Equipos. Ejecución de operaciones. Normas de uso. Seguridad e higiene aplicables:

El taller de construcción metálica.

Chapas y perfiles. Características generales.

Proceso típico de una construcción metálica.

Recepción de materiales, trazado y marcado, corte, mecanizado, conformado, armado, montaje, tratamientos.

Recepción y almacenamiento de materiales.

Herramientas de uso corriente en construcción metálica.

Aparatos de medida utilizados en construcción metálica.

Enderezado de chapas y perfiles. Técnicas y equipos.

Trazado. Técnicas y equipos.

Corte metálico y térmico. Técnicas y equipos.

Taladrado. Equipos.

Punzonado.

Roscado. Unión por medio de tornillos.

Curvado de chapas y perfiles. Equipos.

Plegado. Equipos.

Unión por medio de remaches.

Oxicorte.

Corte por plasma.

Características de la unión soldada.

Procesos de soldeo. Equipos:

Llama.

Manual arco eléctrico.

Arco aire.

TIG.

MIG/MAG.

Arco sumergido.

Otros (láser, ultrasonidos, etc.).

Organización del mantenimiento:

Tipos de mantenimiento.

Soportes informáticos.

Módulo profesional 5: definición de procesos en construcciones metálicas

Asociado a la unidad de competencia 2: desarrollar procesos operacionales y organizar la producción de construcciones metálicas

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>5.1 Determinar métodos de fabricación y elaborar la información de proceso a partir del análisis de planos constructivos de construcciones metálicas y de otra documentación técnica.</p>	<p>— Diferenciar los elementos simples del conjunto representados en planos de fabricación.</p> <p>— Precisar las características técnicas de la fabricación de construcciones metálicas.</p> <p>— Interpretar la documentación y normativa aplicable a los distintos procesos que intervienen en la construcción metálica.</p> <p>— Describir el proceso global de fabricación de una construcción metálica, tomando como referencia la entrada de materiales y la entrega del producto.</p> <p>— Describir en un diagrama las operaciones anteriores de los diferentes procesos, estableciendo el orden y relaciones entre ellos.</p> <p>— Proponer diferentes diagramas de análisis de trabajos.</p> <p>— Definir cómo se aplican tiempos a las diferentes operaciones.</p> <p>— Dados unos planos constructivos de varios conjuntos (nave industrial, recipiente de presión o instalación de tuberías) y medios disponibles de producción, para cada tipo de construcción:</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>5.2 Especificar las instrucciones de programación que permitan realizar el trabajo de máquinas automáticas y robots, según se especifica en un proceso de fabricación dado.</p>	<p>Identificar la normativa y especificaciones aplicables a la construcción metálica. Identificar los elementos y asociar tecnologías de producción específicas. Identificar las principales fases de fabricación. Decidir ciclo de fabricación, elaborando diagrama de proceso. Establecer un diagrama de movimientos. Establecer las hojas de instrucciones. Identificar el utillaje y herramientas necesarias. Seleccionar los puntos de inspección estableciendo pautas de control. Identificar y determinar materiales necesarios. Identificar los equipos. Establecer los tiempos de las diferentes operaciones.</p> <p>— Describir los datos geométricos necesarios: Dimensiones de la pieza, acabado superficial, tolerancias, posicionado herramienta y útiles, longitud de las carreras, etc.</p> <p>— Enunciar los datos referentes a la operación que se va a realizar: Velocidad avance, características de los materiales, características de la herramienta y utillajes, modo de funcionamiento de la máquina, etcétera.</p> <p>— Dado un supuesto proceso de fabricación, definir instrucciones de programación para la introducción en programas de máquinas de mecanizado, corte y soldadura, así como robots: Expresar la capacidad y características de la máquina: potencia, velocidad, esfuerzos admisibles, etc. Especificar el plano de la pieza con datos geométricos que la definan adecuadamente. Estructurar las características del CN: tipo de control, número de ejes, lista de funciones codificadas, etc. Decidir el programa de fabricación, analizando diversa documentación de producción. Situación de los puntos y las superficies de referencia en la chapa o pieza. Definir el orden cronológico de las fases de la operación por medio de un croquis con la situación de los puntos y superficies de trabajo y coordenadas. Formular los útiles necesarios. Preparar un programa sobre una hoja de programación u otro tipo de soporte, con referencia a los datos anteriores.</p>
<p>5.3 Determinar el programa de fabricación de una construcción metálica, analizando diversa documentación de producción.</p>	<p>— Explicar la forma de eliminar cuellos de botella y tiempos muertos en una fabricación de construcción metálica. — Definir las características de los diferentes tipos de chapas, perfiles y tubos que intervienen en una construcción metálica (materiales, formas comerciales, etc.). — Demostrar cómo se establece un gráfico de cargas analizando la asignación de tiempos. — Describir las características que debe reunir una hoja de ruta. — Dado un supuesto en el que se dispone de: información de proceso de fabricación, cargas de trabajo, condiciones de aprovisionamiento, plan de producción, distribución planta taller, calidad exigida, determinar un programa de fabricación: Identificar las diferentes piezas (chapas, perfiles y tubos) que componen el conjunto representado en el plano, relacionando cantidad y tipo de material, forma comercial, etc. Establecer cargas de trabajo correspondientes a cada puesto de trabajo. Establecer la temporización de las operaciones. Planificar el movimiento de materiales. Considerar y tener en cuenta el conjunto de operaciones, situación de materiales, medios de producción, recursos humanos y criterios económicos. Considerar posible plan de mantenimiento. Realizar un PERT de la fabricación, expresando correctamente actividades y sucesos.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>5.4 Analizar y definir procedimientos de soldeo homologados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Describir normas aplicables a las operaciones de soldeo. - Analizar los diferentes procedimientos de soldeo (oxigas, electrodo recubierto manual, TIG, MIG-MAG, etc.), relacionando material de aportación costes y requerimientos exigidos. - Enumerar y caracterizar los posibles defectos de la soldadura que se detectan de forma visual. - Identificar las posibles anomalías en la soldadura, analizando resultados de ensayos (resistencia, END). - Dado un supuesto, en el que establece una norma y especificaciones requeridas por un cliente y medios disponibles, definir un procedimiento susceptible de homologación: Indicar características de la unión: materiales, espesores y reparación de bordes, requerimientos exigidos, etc. Decidir el procedimiento que cumpla lo establecido relacionando posibles condiciones económicas. Seleccionar equipos, parámetros y material de aportación. Señalar preparación de bordes. Precisar posicionado y secuencias. Disponer precalentamiento y temperatura entre pasadas. Predecir cualificación del soldador.
<p>5.5 Analizar la información técnica que se precisa para la organización de la producción en industrias de construcciones metálicas, organizando y procesando la documentación generada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar e interpretar los distintos tipos de documentos (hojas de ruta, listas de materiales, fichas de trabajo, hojas de instrucciones, fichas de carga, hojas de avance) empleados en la organización de la producción. - Elaborar gráficos y diagramas empleados en la planificación y programación. - Preparar y cumplimentar la documentación utilizada en la organización de la producción, con los datos e información adecuados. - Elaborar los documentos necesarios para la organización de la producción mediante la aplicación de programas y medios informáticos.
<p>5.6 Aplicar técnicas de análisis del trabajo al estudio de métodos y tiempos que optimicen la fabricación en industrias de construcciones metálicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar gráficos, diagramas de tiempos y movimientos, para el estudio de los métodos. - A partir de un supuesto proceso de fabricación que incluya varias operaciones manuales de máquinas convenientemente caracterizadas: Evaluar los tiempos de fabricación, aplicando la técnica idónea para cada caso. Calcular el tiempo total de producción, considerando los suplementos oportunos.
<p>5.7 Determinar costes de fabricación de una fabricación de construcciones metálicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Analizar los distintos componentes de coste: - Dado un supuesto práctico de una fabricación de construcción metálica: Especificar los distintos componentes de coste. Comparar distintas soluciones de fabricación desde el punto de vista económico. Valorar influencia en el coste de la variación de algún parámetro. Realizar un presupuesto por procedimiento comparativo.

CONTENIDOS BASICOS (duración 80 horas)

La empresa de construcción metálica: estructura, organización y funciones.

Información y preparación de trabajos:

Documentación de partida. Planos, lista de materiales. AMFE.

Documentación que interviene en un proceso productivo:

Especificaciones técnicas de fabricación.
Programación de fabricación.

Procesos productivos en construcciones metálicas:

Fases y operaciones en una construcción metálica.
Análisis de procesos en construcciones metálicas.

Diagramas de procesos en construcciones metálicas.
Elaboración de información de procesos.

Programación de fabricación. Lanzamiento:

Cálculo de necesidades.
Técnicas de ejecución.

Control y programación de máquinas y robots en construcciones metálicas:

Estructuras de un sistema automático.
Descripción y manejo de instrucciones de programación de máquinas y robots empleados en construcciones metálicas.

Aplicación del método Pert a la programación de fabricación de construcciones metálicas:

Actividades y eventos.
Camino crítico.
Casos prácticos.

Estudio de trabajo:
Métodos de trabajo.
Cálculo de tiempos.

Módulo profesional 6: gestión de la calidad en construcciones metálicas

Asociado a la unidad de competencia 4: controlar la calidad en construcciones metálicas

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
6.1 Analizar los distintos modos de actuación de las entidades nacionales componentes en materia de calidad industrial.	<ul style="list-style-type: none"> — Describir la infraestructura de calidad en España. — Describir y analizar los planes de calidad industrial vigentes.
6.2 Analizar la estructura procedimental y documental de un plan integral de calidad.	<ul style="list-style-type: none"> — Describir la estructura y contenidos de un manual de calidad. — Describir los componentes del coste de la calidad y analizar la influencia de cada uno de ellos en el mismo. — Integrar conceptualmente el sistema de calidad en la estructura del plan integral de calidad. — A partir de una estructura organizativa de una empresa: Identificar los elementos del sistema de calidad aplicables a la estructura organizativa y actividad productiva. Asignar las funciones específicas de calidad que podrían estar distribuidas en la organización de la empresa.
6.3 Utilizar las diferentes técnicas de identificación de las características que afectan a la calidad y a la resolución de los problemas asociados.	<ul style="list-style-type: none"> — Describir y aplicar a supuestos prácticos sencillos las técnicas basadas en: Diagramas causa-efecto. «Brainstorming». Clasificación. Análisis de Pareto. Análisis modal de fallos y efectos (AMFE). — En un supuesto práctico, aplicar las técnicas anteriormente descritas a una empresa con proveedores, analizar el circuito de documentación actual relativo al «stock» en almacén de productos y sistematizar adecuadamente el mismo a efectos de obtener cierto grado de fiabilidad en los datos.
6.4 Aplicar las principales técnicas para la mejora de la calidad.	<ul style="list-style-type: none"> — Definir los conceptos estadísticos aplicados a la calidad. — En supuestos prácticos, aplicar el control por variables y, en su caso, el control por atributos, indicando los gráficos y realizando los cálculos conducentes a la determinación paramétrica que permita la interpretación de la estabilidad y capacidad del proceso.
6.5 Elaborar la aplicación de un programa de control de calidad para un proceso tipo de fabricación de construcciones metálicas que permita su control.	<ul style="list-style-type: none"> — Describir los instrumentos y dispositivos de comprobación de calidad de los materiales base, de aportación y elementos de construcciones metálicas. — Relacionar el control de las variables del proceso con la variación de los parámetros de calidad de la construcción en proceso. — Describir las características de calidad más significativas del producto. — Distinguir los distintos métodos: manuales, automáticos o a pie de máquina, para determinación de los parámetros de calidad de la fabricación en proceso. — Dado un supuesto programa de calidad y proceso de fabricación, tipo de una construcción metálica, establecer el procedimiento escrito de verificación y control: Identificar variables y parámetros que se deben controlar. Clasificar características de especificaciones y normas aplicables. Establecer el objetivo del procedimiento, identificando los factores de causa/efecto que intervienen en la variabilidad de las «características de calidad». Identificar los materiales o elementos que hay que inspeccionar. Describir elementos, medios y tipo de control o ensayo que se tiene que efectuar. Indicar tolerancias exigibles por las especificaciones o norma aplicable. Seleccionar el procedimiento de control. Especificar diagrama del procedimiento. Confeccionar documento que permita el registro de los controles que se lleven a cabo.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>6.6 Dictaminar resultados de ensayos mecánicos y ensayos no destructivos (END), así como controles dimensionales y geométricos, realizados en construcciones metálicas, comparando con los criterios de calidad establecidos y especificaciones requeridas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Enumerar las características mecánicas más sobresalientes de los materiales (elasticidad, plasticidad, dureza, tenacidad, fragilidad, resistencia, rigidez). - Describir los ensayos que se realizan para comprobar las características dadas (tracción, compresión, flexión, cortadura, dureza, resistencia a la abrasión, resiliencia, fatiga, doblado, chispa). - Describir los diferentes END utilizados en construcción metálica, según el procedimiento estándar de uso. Distinguir las diferentes «defectologías» tipo detectadas por cada tipo de ensayo. - Relacionar «defectología» tipo detectada con las causas que la provocan y la solución posible. - Describir las técnicas empleadas en el control dimensional y geométrico en construcciones metálicas. - Dado un supuesto práctico en el que se entregan diferentes resultados de ensayos con defectos diversos. - Especificar el procedimiento de cómo debería haberse hecho el ensayo en cuestión. - Dictaminar el/los ensayo/s realizados END, analizando los resultados de los mismos. - Describir la relación que existe entre el defecto detectado y las causas que lo provocan. - Determinar posibles correcciones que se pueden efectuar en el proceso de fabricación. - Elaborar procedimiento de aplicación de los diferentes tipos de END que permitan la detección de anomalías.
<p>6.7 Operar instrumentos, medios y equipos empleados en el control de calidad, aplicando procedimientos establecidos y normas de seguridad requeridas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar los equipos e instrumentos empleados en el control de fabricación y montaje de una construcción metálica. - Relacionar entre sí las variables que hay que controlar con el instrumento o equipo que se debe emplear. - Elegir el método adecuado, atendiendo a criterios de calidad exigidos. - A partir de los datos suministrados por el instrumento o equipo: <ul style="list-style-type: none"> Valorar resultados. Comparar los datos con patrones o tablas de referencia. Interpretar los resultados con las especificaciones requeridas de calidad.
<p>6.8 Elaborar un procedimiento de recepción de materiales en una construcción metálica que cumpla con las condiciones de seguridad e higiene.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar los distintos tipos comerciales de perfiles, chapas y tubos. - Interpretar documentación técnica: plan de calidad, planos constructivos, procesos de fabricación, especificaciones y normas aplicables. - Establecer criterios que deben aplicarse durante la recepción de materiales base, componentes o material de aportación. - Especificar la forma de clasificar y estibar los materiales recibidos así como las condiciones de conservación de materiales de aportación. - Determinar las precauciones que se deben tomar durante la descarga, manejo y estiba para cumplir normas de seguridad. - Incluir datos del pedido y certificaciones exigidas. - Elegir el control y los registros que se deben realizar y controlar. - Proponer criterios de trazabilidad que se deben controlar.
<p>6.9 Establecer el procedimiento de ajuste y calibración de equipos de END, medios de control y medida utilizados en construcciones metálicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Describir los distintos elementos de medida y control utilizados en los equipos y máquinas de construcciones metálicas, relacionando los parámetros con su influencia en la calidad. - Establecer patrones que se utilizarán en el ajuste, calibraciones de los distintos equipos y medios. - Establecer procedimiento de mantenimiento, transporte, uso de medios y equipos de control de acuerdo con el libro de instrucciones y el ensayo o control que se deba realizar.

CONTENIDOS BASICOS (duración 50 horas)

Calidad y productividad:

Conceptos fundamentales. Calidad de diseño y de conformidad. Fiabilidad.

Política industrial sobre calidad:

Soporte básico y agentes asociados al perfeccionamiento de la infraestructura de calidad:

Normalización.

Certificación.

Ensayos.

Calificación.

Inspección.

Gestión de calidad:

Proceso de control de calidad. Calidad de proveedores. Recepción. Calidad del proceso. Calidad del producto.

Características de la calidad. Evaluación de factores:
 Factores que identifican la calidad.
 Técnicas de identificación y clasificación.
 Técnicas estadísticas y gráficas.
 Programas.
 Realización de medios y operaciones de control de características de calidad.

Proceso en estado de control:
 Control de fabricación por variables y atributos.
 Estudios de capacidad.
 Control de recepción. Tendencias. Fiabilidad de proveedores.

Control de calidad y normativa en construcciones metálicas:

Especificaciones de calidad.
 Aseguramiento de calidad.
 Homologaciones.
 Certificaciones.

Ensayos mecánicos en uniones soldadas:
 Propiedades mecánicas de las uniones.
 Análisis e interpretación de los diferentes ensayos mecánicos.

Ensayos no destructivos en uniones soldadas. (END):
 Análisis e interpretación de los diferentes ensayos no destructivos.
 Criterios de aceptación.

Defectos de soldadura:
 Análisis e interpretación de los diferentes defectos de soldeo.

3.3 Módulos profesionales transversales

Módulo profesional 7 (transversal): materiales y metalurgia de la soldadura

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
7.1 Analizar el diagrama de hierro-carbono, a fin de comprender los fenómenos que ocurren en el acero en función de la temperatura y del porcentaje de carbono que contienen.	<ul style="list-style-type: none"> — Determinar la naturaleza y cantidad de los constituyentes presentes en función de la temperatura y composición. — Diferenciar las transformaciones en equilibrio y fuera de equilibrio, valorando la influencia de tiempo y temperatura. — Describir las posibles transformaciones de la austenita, teniendo en cuenta la temperatura, tiempo y elementos de aleación. — Interpretar curvas TTT y utilizarlas para predecir las constituyentes finales. — Relacionar el comportamiento de los materiales según su constitución y estructura. — Dado un estado inicial de un acero y características finales deseadas, determinar el tratamiento térmico conveniente definiendo cómo llevarlo a cabo y el recorrido en el diagrama Fe-C.
7.2 Analizar el proceso térmico de la unión soldada a fin de conocer las características que la identifican.	<ul style="list-style-type: none"> — Interpretar cómo influyen los diversos parámetros en el ciclo térmico de la soldadura. — Determinar los aportes térmicos y temperaturas que hay que obtener durante el precalentamiento. — Dada una situación y el sentido en que se quiere modificar el ciclo térmico, determinar los parámetros que deben variarse así como el sentido de variabilidad.
7.3 Analizar los principales fenómenos metalúrgicos que se producen en la unión soldada, a fin de relacionar causas y efectos.	<ul style="list-style-type: none"> — Relacionar la influencia de las distintas variables que intervienen en el proceso de soldeo con las tensiones y deformaciones. — Dado un conjunto que hay que soldar determinar qué secuencia sería la más conveniente a fin de reducir al mínimo la deformación. — Dadas diferentes situaciones en las que están completamente definidos el material, espesor, condición de trabajo, tipo de unión, etc., predecir de forma razonada el riesgo de fisuración, proponiendo posibles remedios.
7.4 Analizar ensayos de soldabilidad a fin de determinar las características de la unión realizada.	<ul style="list-style-type: none"> — Relacionar las características más acusadas de los aceros con la causa más significativa (composición, tratamiento, constituyente, etc.), determinando su estabilidad y comprobando posibles variaciones. — Determinar procedimientos de soldeo atendiendo a los diferentes tipos de acero de uso frecuente razonando y caracterizando los procedimientos en función del tipo de acero.
7.5 Analizar la unión soldada entre diferentes metales para comprobar su comportamiento.	<ul style="list-style-type: none"> — Describir los diferentes problemas metalúrgicos que pueden darse en uniones soldadas entre diferentes metales y aleaciones de uso frecuente. — Relacionar el procedimiento adecuado a la soldadura entre diferentes metales y aleaciones.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
7.6 Determinar los materiales de aportación para una unión soldada atendiendo a criterios económicos y de calidad.	<ul style="list-style-type: none"> — Interpretar las normas sobre calidad, formas y dimensiones de los materiales base y de aportación. — Seleccionar material de aportación para soldadura, aplicando criterios económicos y de calidad. — Analizar y realizar los ensayos metalográficos y metalúrgicos de materiales y uniones soldadas. — Describir las transformaciones químicas que se producen en la unión soldada. — Describir la influencia que tienen los distintos materiales en la composición de aceros y en la forma de comportarse éstos en la unión soldada. — Identificar los elementos que intervienen en la constitución de diferentes aceros. — Identificar los cambios estructurales producidos en la unión soldada.
7.7 Analizar y realizar los ensayos metalográficos y metalúrgicos de materiales y uniones soldadas para determinar sus características.	<ul style="list-style-type: none"> — Describir las transformaciones químicas que se producen en la unión soldada. — Describir la influencia que tienen los distintos materiales que pueden formar los aceros en el comportamiento de éstos. — Identificar los elementos que intervienen en la constitución de diferentes aceros. — Identificar los cambios estructurales producidos en la unión soldada.

CONTENIDOS BÁSICOS (duración 60 horas)

Metalurgia básica del acero:

Fabricación de los aceros.
Diagrama hierro-carbono.

Ciclo térmico de la soldadura:

Parámetros que afectan al ciclo térmico.

Fenómenos asociados a la operación de soldeo:

Tensiones y deformaciones en la soldadura.

Soldabilidad de los aceros y otros materiales:

Introducción a la soldabilidad. Generalidades.

Soldabilidad de aceros.

Soldabilidad de otros materiales.

Materiales: material base y de aportación:

Características.

Ensayos metalúrgicos y metalográficos:

Procedimientos.

Módulo profesional 8 (transversal): relaciones en el entorno de trabajo

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
8.1 Utilizar eficazmente las técnicas de comunicación en su medio laboral para recibir y emitir instrucciones e información, intercambiar ideas u opiniones, asignar tareas y coordinar proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> — Identificar el tipo de comunicación utilizado en un mensaje y las distintas estrategias utilizadas para conseguir una buena comunicación. — Clasificar y caracterizar las distintas etapas de un proceso comunicativo. — Distinguir una buena comunicación que contenga un mensaje nítido de otra con caminos divergentes que desfiguren o enturbien el objetivo principal de la transmisión. — Deducir las alteraciones producidas en la comunicación de un mensaje en el que existe disparidad entre lo emitido y lo percibido. — Analizar y valorar las interferencias que dificultan la comprensión de un mensaje.
8.2 Afrontar los conflictos que se originen en el entorno de su trabajo, mediante la negociación y la consecución de la participación de todos los miembros del grupo en la detección del origen del problema, evitando juicios de valor y resolviendo el conflicto, centrándose en aquellos aspectos que se puedan modificar.	<ul style="list-style-type: none"> — Definir el concepto y los elementos de la negociación. — Identificar los tipos y la eficacia de los comportamientos posibles en una situación de negociación. — Identificar estrategias de negociación relacionándolas con las situaciones más habituales de aparición de conflictos en la empresa. — Identificar el método para preparar una negociación teniendo en cuenta las fases de recogida de información, evaluación de la relación de fuerzas y previsión de posibles acuerdos.
8.3 Tomar decisiones contemplando las circunstancias que obligan a tomar esa decisión y teniendo en cuenta las opiniones de los demás respecto a las vías de solución posibles.	<ul style="list-style-type: none"> — Identificar y clasificar los posibles tipos de decisiones que se pueden utilizar ante una situación concreta. — Analizar las circunstancias en las que es necesario tomar una decisión y elegir la más adecuada. — Aplicar el método de búsqueda de una solución o respuesta.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
8.4 Ejercer el liderazgo de una manera efectiva en el marco de sus competencias profesionales adoptando el estilo más apropiado en cada situación.	<ul style="list-style-type: none"> - Respetar y tener en cuenta las opiniones de los demás, aunque sean contrarias a las propias. - Identificar los estilos de mando y los comportamientos que caracterizan cada uno de ellos. - Relacionar los estilos de liderazgo con diferentes situaciones ante las que puede encontrarse el líder. - Estimar el papel, competencias y limitaciones del mando intermedio en la organización.
8.5 Conducir, moderar y/o participar en reuniones, colaborando activamente o consiguiendo la colaboración de los participantes.	<ul style="list-style-type: none"> - Enumerar las ventajas de los equipos de trabajo frente al trabajo individual. - Describir la función y el método de la planificación de reuniones, definiendo, a través de casos simulados, objetivos, documentación, orden del día, asistentes y convocatoria de una reunión. - Definir los diferentes tipos y funciones de las reuniones. - Describir los diferentes tipos y funciones de las reuniones. - Identificar la tipología de participantes. - Describir las etapas del desarrollo de una reunión. - Enumerar los objetivos más relevantes que se persiguen en las reuniones de grupo. - Identificar las diferentes técnicas de dinamización y funcionamiento de grupos. - Describir las características de las técnicas más relevantes.
8.6 Impulsar el proceso de motivación en su entorno laboral, facilitando la mejora en el ambiente de trabajo y el compromiso de las personas con los objetivos de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> - Definir la motivación en el entorno laboral. - Explicar las grandes teorías de la motivación. - Identificar las técnicas de motivación aplicables en el entorno laboral. - En casos simulados seleccionar y aplicar técnicas de motivación adecuadas a cada situación.

CONTENIDOS BASICOS (duración 30 horas)

La comunicación en la empresa:

Producción de documentos en los cuales se contengan las tareas asignadas a los miembros de un equipo.
Comunicación oral de instrucciones para la consecución de unos objetivos.
Tipos de comunicación.
Etapas de un proceso de comunicación.
Redes de comunicación, canales y medios.
Dificultades/barreras en la comunicación.
Recursos para manipular los datos de la percepción.
La comunicación generadora de comportamientos.
El control de la información. La información como función de dirección.

Negociación:

Concepto y elementos.
Estrategias de negociación.
Estilos de influencia.

Solución de problemas y toma de decisiones:

Resolución de situaciones conflictivas originadas como consecuencia de las relaciones en el entorno de trabajo.

Proceso para la resolución de problemas.

Factores que influyen en una decisión.

Métodos más usuales para la toma de decisiones en grupo.

Fases en la toma de decisiones.

Estilos de mando:

Dirección y/o liderazgo.

Estilos de dirección.

Teorías, enfoques del liderazgo.

Conducción/dirección de equipos de trabajo:

Aplicación de las técnicas de dinamización y dirección de grupos.

Etapas de una reunión.

Tipos de reuniones.

Técnicas de dinámica y dirección de grupos.

Tipología de los participantes.

La motivación en el entorno laboral:

Definición de la motivación.

Principales teorías de motivación.

Diagnóstico de factores motivacionales.

Módulo profesional 9 (transversal): planes de seguridad en las industrias de construcciones metálicas

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
9.1 Analizar y evaluar planes de seguridad e higiene de empresas del sector de construcciones metálicas.	- Comparar los planes de seguridad e higiene de empresas del sector de construcciones metálicas emitiendo una opinión crítica de cada uno de ellos.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
9.2 Analizar la normativa vigente sobre seguridad e higiene relativas al sector de construcciones metálicas.	<ul style="list-style-type: none"> - A partir de un cierto número de planes de seguridad e higiene de diferente complejidad: <ul style="list-style-type: none"> 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 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. Evaluar los costes y recursos necesarios para la aplicación de los planes estudiados. - Identificar los derechos y los deberes más relevantes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene. - A partir de un cierto número de planes de seguridad e higiene de diferente nivel de complejidad: <ul style="list-style-type: none"> Relacionar y describir las normas relativas a la limpieza y orden del entorno de trabajo. Relacionar 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. Relacionar las normas particulares de cada plan analizado con la legislación vigente, describiendo el desajuste, si lo hubiere, entre las normas generales y su aplicación o concreción en el plan.
9.3 Definir y utilizar correctamente medios y equipos de seguridad empleados en el sector de construcciones metálicas.	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y clasificar los posibles tipos de decisiones que se pueden utilizar ante una situación concreta. - A partir de un cierto número de planes de seguridad e higiene de diferente nivel de complejidad: <ul style="list-style-type: none"> Relacionar y describir las normas relativas a la limpieza y orden del entorno de trabajo. Relacionar 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. Relacionar las normas particulares de cada plan analizado con la legislación vigente, describiendo el desajuste, si lo hubiere, entre las normas generales y su aplicación o concreción en el plan.
9.4 Definir y utilizar correctamente medios y equipos de seguridad empleados en el sector de construcciones metálicas.	<ul style="list-style-type: none"> - Describir las propiedades y usos de las ropas y los equipos más comunes de protección personal. - Enumerar los diferentes tipos de sistemas para la extinción de incendios, describiendo las propiedades y empleos de cada uno de ellos. - Describir las características y finalidad de las señales y alarmas reglamentarias para indicar lugares de riesgo y/o situaciones de emergencia. - Describir las características y usos de los equipos y medios relativos a curas, primeros auxilios y traslados de accidentados. - A partir de un cierto número de supuestos en los que se describan diferentes entornos de trabajo: <ul style="list-style-type: none"> Determinar las especificaciones de los medios y equipos de seguridad y protección. Elaborar una documentación técnica en la que aparezca la ubicación de equipos de emergencia, las señales, alarmas y puntos de salida en caso de emergencia de la planta, ajustándose a la legislación vigente.
9.5 Ejecutar acciones de emergencia y contra incendios de acuerdo con un plan predefinido.	<ul style="list-style-type: none"> - A partir de un cierto número de casos simulados de emergencia en los que se contemplen incendios de distinta naturaleza: <ul style="list-style-type: none"> Utilizar los equipos y productos más adecuados para la extinción de cada tipo de incendio con la técnica más eficaz. Utilizar correctamente los equipos de protección personal. Realizar la evacuación conforme a las correspondientes normas, cumpliendo con el papel asignado y en el tiempo establecido.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
9.6 Analizar situaciones de peligro y accidentes como consecuencia de un incorrecto o incompleto plan de seguridad.	<ul style="list-style-type: none"> — A partir de un cierto número de supuestos teóricos en los que hipotéticamente se ponga en peligro la seguridad de los trabajadores y de los medios e instalaciones, y en las que se produzcan daños: <ul style="list-style-type: none"> Identificar las causas por las que dicha seguridad se pone en peligro. Enumerar y describir las medidas que hubieran evitado el percance. Definir un plan de actuación para acometer la situación creada. Determinar los equipos y medios necesarios para subsanar la situación. Elaborar un informe en el que se describan las desviaciones respecto a la normativa vigente o el incumplimiento de la misma. Evaluar el coste de los daños.
9.7 Analizar y evaluar casos de accidentes reales ocurridos en las empresas de construcciones metálicas.	<ul style="list-style-type: none"> — Identificar y describir las causas de los accidentes. — Identificar y describir los factores de riesgos y las medidas que hubieran evitado el accidente. — Evaluar las responsabilidades del trabajador y de la empresa en las causas del accidente.

CONTENIDOS BASICOS (duración 35 horas)

Planes y normas de seguridad e higiene:
 Política de seguridad en las empresas.
 Normativa vigente sobre seguridad e higiene en el sector de las construcciones metálicas.
 Normas sobre limpieza y orden en el entorno de trabajo y sobre higiene personal.
 Comunicación oral de instrucciones para la consecución de unos objetivos.
 Documentación sobre los planes de seguridad e higiene.
 Factores y situaciones de riesgo:
 Riesgos más comunes en el sector de las construcciones metálicas.

Métodos de prevención.
 Protecciones en las máquinas e instalaciones.
 Medidas de seguridad en producción, preparación de máquinas y mantenimiento.

Medios, equipos y técnicas de seguridad:

Ropas y equipos de protección personal.
 Señales y alarmas.
 Equipos contra incendios.

Situaciones de emergencia:

Técnicas de evacuación.
 Extinción de incendios.
 Valoración de daños.

3.4 Módulo profesional de formación en centro de trabajo.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
Analizar las soluciones constructivas propuestas por oficina técnica, valorando su factibilidad de fabricación en taller.	<ul style="list-style-type: none"> — Analizar el proyecto propuesto, identificando los planos necesarios y suficientes para la definición completa del proyecto. — Determinar las escalas, distribución de vistas, secciones y detalles que, de acuerdo con la normativa o para la buena práctica de la construcción, son necesarios. — Aplicar los resultados de cálculo que permitan el dimensionamiento correcto de los distintos elementos del proyecto. — Elaborar los planos de conjunto y de detalle en el soporte adecuado, a las escalas especificadas y con la limpieza y precisión requeridas. — Resolver los problemas constructivos presentados, aportando soluciones que hagan factible la fabricación con la calidad y coste adecuados. — Valorar los detalles constructivos para comprobar su factibilidad de fabricación, aportando la información complementaria, si fuera preciso (croquis, instrucciones, etc.). — Identificar los materiales que intervienen en cada uno de los procesos de la construcción para incorporarlos a la documentación técnica.
Analizar la información del proceso de fabricación de una construcción metálica convenientemente elegida, consiguiendo la factibilidad de fabricación, optimizando recursos y consiguiendo la calidad requerida.	<ul style="list-style-type: none"> — Identificar la normativa y especificaciones que intervienen, relacionando su aplicación. — Valorar las diferentes fases del proceso. — Valorar el ciclo de fabricación y adaptar el diagrama de procesos a la realidad productiva. — Comprobar si los equipos, útiles y herramientas determinados son los precisos. — Comprobar si están determinados los puntos de inspección y las pautas de control, determinando los medios de control. — Comprobar las especificaciones de los materiales que hay que emplear y las características de forma y dimensión. — Comprobar las normas de seguridad aplicables.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
Realizar actividades de supervisión y mejora de la producción, consiguiendo los objetivos asignados.	<ul style="list-style-type: none"> — Procesar la documentación requerida para la gestión y control de la producción. — Elaborar a partir de la documentación existente un programa-calendario del mantenimiento de máquinas, fichas, horas de actuación y elementos susceptibles de mantenimiento. — Realizar el control del avance de los procesos y operaciones de fabricación. — Realizar un informe que analice las condiciones de seguridad en las que se desarrolla la producción (estado de locales, máquinas, instalaciones, operaciones), proponiendo, en su caso, las mejoras oportunas. — Realizar una propuesta de mejora de la productividad de un proceso de fabricación. <p>Se evaluará:</p> <p>El ahorro de tiempo conseguido. El ahorro de inversión. El mantenimiento, al menos, de las condiciones y ritmos de trabajo y, en su caso, la mejora de las mismas. El grado de aceptación conseguido en los operarios.</p>
Intervenir en la preparación, puesta en marcha y desarrollo de los procesos de fabricación.	<ul style="list-style-type: none"> — Realizar la evaluación técnica de una inversión prevista en unos medios de fabricación, valorando nivel tecnológico, versatilidad, coste e idoneidad para la fabricación y calidad establecida. — Realizar la preparación de los equipos e instalaciones de fabricación, montaje o reparación, consiguiendo la calidad establecida. — Identificar las operaciones de control que hay que realizar sobre las máquinas, equipos e instalaciones. — Realizar la evaluación de los riesgos derivados de las operaciones de fabricación, aplicando las medidas preventivas previstas.
Participar en el control de calidad de la construcción metálica en el proceso de fabricación o montaje, aplicando ensayos o procedimientos de control.	<ul style="list-style-type: none"> — Determinar los análisis necesarios en el proceso de fabricación de un producto para alcanzar las características de calidad establecidas. — Realizar la preparación y puesta a punto de los dispositivos e instrumentos de control. — Realizar ensayos para la determinación de las características de calidad: Preparando y acondicionando muestras. Manejando con cuidado y de forma segura los equipos e instrumentos de ensayo. Redactar un informe según los procedimientos establecidos, expresando los resultados del ensayo y extrayendo las conclusiones oportunas.
Actuar con seguridad y precaución cumpliendo las normas establecidas.	<ul style="list-style-type: none"> — Proponer correcciones al producto y al proceso que representen una mejora en el aspecto económico en la calidad y/o seguridad. — Elaborar un informe donde quede recogida su participación y los resultados obtenidos en la evaluación y control de calidad establecido en la empresa. — Identificar los riesgos asociados al desarrollo de los procesos, materiales, máquinas e instalaciones, así como la información y señales de precaución que existen en la empresa. — Conocer y difundir los medios de protección y el comportamiento que se debe adoptar preventivamente para los distintos trabajos, así como el comportamiento en caso de emergencia. — Utilizar y asesorar sobre el uso correcto de los medios de protección disponibles y necesarios, adoptando el comportamiento preventivo preciso para los distintos trabajos. — Valorar situaciones de riesgo aportando las correcciones y medidas adecuadas para la prevención de accidentes.
Comportarse en todo momento de forma responsable en la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> — Interpretar, ejecutar con diligencia las instrucciones que recibe y responsabilizarse del trabajo que desarrolla, comunicándose eficazmente con la persona adecuada en cada momento. — En todo momento mostrar una actitud de respeto a los procedimientos y normas internas de la empresa. — Analizar las repercusiones de una actividad en el sistema productivo del sector de construcción metálica y del centro de trabajo. — Cumplir con los requerimientos de las normas de la buena práctica en la construcción metálica, demostrando un buen hacer profesional, cumpliendo las tareas en orden de prioridad, finalizando su trabajo en un tiempo límite razonable.

Duración del módulo profesional: 210 horas.

3.5 Módulo profesional de formación y orientación laboral.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>Determinar actuaciones preventivas y/o de protección minimizando los factores de riesgo y las consecuencias para la salud y el medio ambiente que producen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar las situaciones de riesgo más habituales en su ámbito de trabajo, asociando las técnicas generales de actuación en función de las mismas. – Clasificar los daños a la salud y al medio ambiente en función de las consecuencias y de los factores de riesgo más habituales que los generan. – Proponer actuaciones preventivas y/o de protección correspondientes a los riesgos más habituales que permitan disminuir sus consecuencias.
<p>Aplicar las medidas sanitarias básicas inmediatas en el lugar del accidente en situaciones simuladas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar la prioridad de intervención en el supuesto de varios lesionados o de múltiples lesionados, conforme al criterio de mayor riesgo vital intrínseco de lesiones. – Identificar la secuencia de medidas que deben ser aplicadas en función de las lesiones existentes en el supuesto anterior. – Realizar la ejecución de técnicas sanitarias (RCP, inmovilización, traslado), aplicando los protocolos establecidos.
<p>Diferenciar las modalidades de contratación y aplicar procedimientos de inserción en la realidad laboral como trabajador por cuenta ajena o por cuenta propia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar las distintas modalidades de contratación laboral existentes en su sector productivo que permite la legislación vigente. – En una situación dada, elegir y utilizar adecuadamente las principales técnicas de búsqueda de empleo en su campo profesional. – Identificar y cumplimentar correctamente los documentos necesarios y localizar los recursos precisos para constituirse en trabajador por cuenta propia.
<p>Orientarse en el mercado de trabajo identificando sus propias capacidades e intereses y el itinerario profesional más idóneo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar y evaluar las capacidades, actitudes y conocimientos propios con valor profesionalizador. – Definir los intereses individuales y sus motivaciones, evitando, en su caso, los condicionamientos por razón de sexo o de otra índole. – Identificar la oferta formativa y la demanda laboral referida a sus intereses.
<p>Interpretar el marco legal del trabajo y distinguir los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Emplear las fuentes básicas de información del Derecho laboral (Constitución, Estatuto de los Trabajadores, convenio colectivo), distinguiendo los derechos y las obligaciones que le incumben. – Interpretar los diversos conceptos que intervienen en una «Liquidación de haberes». – En un supuesto de negociación colectiva tipo:
<p>Interpretar los datos de la estructura socioeconómica española, identificando las diferentes variables implicadas y las consecuencias de sus posibles variaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Describir el proceso de negociación. – Identificar las variables (salariales, seguridad e higiene, productividad tecnológicas) objeto de negociación. – Describir las posibles consecuencias y medidas resultando de la negociación. – Identificar las prestaciones y obligaciones relativas a la Seguridad Social.
<p>Analizar la organización y la situación económica de una empresa del sector, interpretando los parámetros económicos que la determinan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – A partir de informaciones económicas de carácter general: – Identificar las principales magnitudes macro-económicas y analizar las relaciones existentes entre ellas.
	<ul style="list-style-type: none"> – Explicar las áreas funcionales de una empresa tipo del sector, indicando las relaciones existentes entre ellas. – A partir de la memoria económica de una empresa:
	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar e interpretar las variables económicas más relevantes que intervienen en la misma. – Calcular e interpretar los ratios básicos (autonomía financiera, solvencia, garantía y financiación del inmovilizado) que determinan la situación financiera de la empresa. – Indicar las posibles líneas de financiación de la empresa.

CONTENIDOS BASICOS (duración 35 horas)

- Salud laboral:
- Condiciones de trabajo y seguridad.
Factores de riesgo: medidas de prevención y protección.
Organización segura del trabajo: técnicas generales de prevención y protección.
Primeros auxilios.
- Legislación y relaciones laborales:
- Derecho laboral.
Seguridad Social y otras prestaciones.
Negociación colectiva.
- Orientación e inserción socio-laboral:
- El proceso de búsqueda de empleo.
Iniciativas para el trabajo por cuenta propia.

Análisis y evaluación del propio potencial profesional y de los intereses personales.
Itinerarios formativos/professionalizadores.
Hábitos sociales no discriminatorios.

Principios de economía:

Variables macroeconómicas e indicadores socioeconómicos.

Relaciones socioeconómicas internacionales.

Economía y organización de la empresa:

La empresa: áreas funcionales y organigramas.
Funcionamiento económico de la empresa.

3.6 Materias del bachillerato que se han debido cursar para acceder al ciclo formativo correspondiente a este título.

Mecánica.
Dibujo técnico.

4. Profesorado

4.1 Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de construcciones metálicas.

MODULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
1. Representación en construcciones metálicas.	Oficina de proyectos de fabricación mecánica.	Profesor Técnico de F.P.
2. Soluciones constructivas en construcciones metálicas.	Organización y proyectos de fabricación mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
3. Desarrollo de proyectos en construcciones metálicas.	Organización y proyectos de fabricación mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
4. Ejecución de procesos en construcciones metálicas.	Soldadura.	Profesor Técnico de F.P.
5. Definición de procesos en construcciones metálicas.	Organización y proyectos de fabricación mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
6. Gestión de la calidad en construcciones metálicas.	Organización y proyectos de fabricación mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
7. Materiales y metalurgia de la soldadura.	Organización y proyectos de fabricación mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
8. Relación en el entorno de trabajo.	Formación y orientación laboral.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
9. Planes de seguridad en las industrias de construcciones metálicas.	Organización y proyectos de fabricación mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
10. Formación y orientación laboral.	Formación y orientación laboral.	Profesor de Enseñanza Secundaria.

4.2 Materias del bachillerato que pueden ser impartidas por el profesorado de las especialidades definidas en el presente Real Decreto.

MATERIAS	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
Mecánica. Tecnología industrial I. Tecnología industrial II.	Organización y proyecto de fabricación mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.

4.3 Equivalencias de titulaciones a efectos de docencia.

4.3.1 Para la impartición de los módulos profesionales correspondientes a la especialidad de:

Organización y proyectos de fabricación mecánica se establece la equivalencia, a efectos de docencia, de los títulos de:

Ingeniero Técnico en Instalaciones Electromecánicas Mineras.

Ingeniero Técnico en Mineralurgia y Metalurgia.
 Ingeniero Técnico en Estructuras del Buque.
 Ingeniero Técnico en Construcciones Civiles.
 Diplomado Marina Civil. Máquinas Navales.
 Diplomado en Máquinas Navales.
 Ingeniero Técnico en Aeronaves.
 Ingeniero Técnico en Materiales Aeronáuticos y Armamento Aéreo.
 Ingeniero Técnico en Explotaciones Agropecuarias.
 Ingeniero Técnico en Industrias Agrícolas.
 Ingeniero Técnico en Mecanización Agraria y Construcciones Rurales.
 Ingeniero Técnico en Explotación de Minas.
 Ingeniero Técnico en Mecánica.
 Ingeniero Técnico en Organización Industrial.
 Ingeniero Técnico en Mecánica (Estructura e Instalaciones Industriales).
 Ingeniero Técnico en Mecánica (Construcción de Maquinaria).
 Ingeniero Técnico en Diseño Industrial.
 Ingeniero Técnico en Equipos y Materiales Aeroespaciales.
 Ingeniero Técnico en Industrias Agrarias y Alimentarias.
 Ingeniero Técnico de Mecanización y Construcciones Rurales.
 Ingeniero Técnico Industrial.

con los de Doctor, Ingeniero, Arquitecto o Licenciado.

4.3.2 Para la impartición de los módulos profesionales correspondientes a la especialidad de:

Formación y orientación laboral.

Se establece la equivalencia, a efectos de docencia, de los títulos de:

Diplomado de Ciencias Empresariales.
 Diplomado en Relaciones Laborales.
 Diplomado en Trabajo Social.
 Diplomado en Educación Social.

con los del Doctor, Ingeniero, Arquitecto o Licenciado.

4.3.3 Para la impartición de los módulos profesionales correspondientes a la especialidad de:

Soldadura.

Se establece la equivalencia, a efectos de docencia, de los títulos de:

Técnico Especialista en Construcciones Metálicas.
 Soldador. Rama Metal.
 Técnico Especialista en Soldadura. Rama Metal.
 Técnico Especialista en Fabricación Soldada. Rama Metal.
 Técnico Superior en Construcciones Metálicas.

con los de Arquitecto Técnico, Ingeniero Técnico o Diplomado.

5. Requisitos mínimos de espacios e instalaciones para impartir estas enseñanzas

De conformidad con el artículo 39 del Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio, el ciclo formativo de formación profesional de grado superior: construcciones metálicas, requiere, para la impartición de las enseñanzas definidas en el presente Real Decreto, los siguientes espacios mínimos que incluyen los establecidos en el artículo 32.1.a del citado Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio.

Espacio formativo	Superficie — m ²	Grado de utilización — Porcentaje
Ejecución de construcciones metálicas	300	25
Laboratorios de ensayos	60	15
Aula técnica	120	45
Aula polivalente	60	15

El grado de utilización expresa en tanto por ciento la ocupación en horas del espacio prevista para la impartición de las enseñanzas mínimas, por un grupo de alumnos, respecto de la duración total de estas enseñanzas y, por tanto, tiene sentido orientativo para el que definen las administraciones educativas al establecer el currículo.

En el margen permitido por el «grado de utilización», los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por otros grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, u otras etapas educativas.

En todo caso, las actividades de aprendizaje asociados a los espacios formativos (con la ocupación expresada por el grado de utilización) podrán realizarse en superficies utilizadas también para otras actividades formativas afines.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

6. Convalidaciones, correspondencias y acceso a estudios superiores

6.1 Módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la formación profesional ocupacional.

Representación en construcciones metálicas.
 Ejecución de procesos en construcciones metálicas.
 Definición de procesos en construcciones metálicas.
 Materiales y metalurgia de la soldadura.
 Gestión de la calidad en construcciones metálicas.

6.2 Módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral.

Representación en construcciones metálicas.
 Soluciones constructivas en construcciones metálicas.
 Ejecución de procesos en construcciones metálicas.
 Definición de procesos en construcciones metálicas.
 Formación y orientación laboral.
 Formación en centro de trabajo.

6.3 Acceso a estudios universitarios.

Ingeniero Técnico en Mecánica (Estructuras e Instalaciones Industriales).
 Ingeniero Técnico en Organización Industrial.
 Ingeniero Técnico en Estructuras Marinas.
 Ingeniero Técnico en Instalaciones Electromecánicas Mineras.
 Ingeniero Técnico en Mineralurgia y Metalurgia.
 Ingeniero Técnico en Estructuras del Buque.
 Ingeniero Técnico en Construcciones Civiles.
 Ingeniero Técnico en Mecanización Agraria y Construcciones Rurales.
 Ingeniero Técnico en Explotación de Minas.
 Ingeniero Técnico en Mecánica.
 Ingeniero Técnico en Mecanización y Construcciones Rurales.
 Ingeniero Técnico Industrial.