

**21112 REAL DECRETO 1657/1994, de 22 de julio, por el que se establece el título de Técnico en Soldadura y Calderería 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, del 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 en Soldadura y Calderería.

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 en Soldadura y Calderería, 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. 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.

3. 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.

4. 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.

5. Las modalidades del bachillerato a las que da acceso el presente título son las indicadas en el apartado 6.1 del anexo.

6. Los módulos susceptibles de convalidación por estudios de formación profesional ocupacional o correspondencia con la práctica laboral son los que se especifican, respectivamente, en los apartados 6.2 y 6.3 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.

**Disposición adicional primera.**

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 adicional segunda.**

De conformidad con la disposición transitoria tercera del Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio, están autorizados para impartir el presente ciclo formativo los centros privados de formación profesional:

a) Que tengan autorización o clasificación definitiva para impartir la rama de Metal de primer grado.

b) Que estén clasificados como homologados para impartir las especialidades de la rama de Metal de segundo grado.

**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.<sup>a</sup> 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:
    - Desarrollos geométricos en construcciones metálicas.
    - Mecanizado en construcciones metálicas.
    - Trazado y conformado en construcciones metálicas.
    - Soldadura en atmósfera natural.
    - Soldadura en atmósfera protegida.
    - Montaje de construcciones metálicas.
    - Calidad en construcciones metálicas.
    - Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.
  - 3.3 Módulos profesionales transversales:
    - Relaciones en el entorno de trabajo.
    - 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.
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. Acceso al bachillerato, convalidaciones y correspondencias:
  - 6.1 Modalidades del bachillerato a las que da acceso.
  - 6.2 Módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la formación profesional ocupacional.
  - 6.3 Módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral.

#### 1. Identificación del título

- 1.1 Denominación: Soldadura y Calderería.
- 1.2 Nivel: formación profesional de grado medio.
- 1.3 Duración del ciclo formativo: 2.000 horas.

#### 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:

Realizar las operaciones de fabricación, montaje y reparación de elementos de construcciones metálicas, tanto fijas como móviles, en condiciones de seguridad, realizando el mantenimiento de primer nivel de equipos y medios auxiliares que utiliza y aplicando los procedimientos establecidos de control de calidad.

#### 2.1.2 Capacidades profesionales.

— Analizar la información gráfica y escrita de carácter técnico, y en general todo el lenguaje simbólico asociado a los procesos y operaciones de fabricación, montaje y reparación de construcciones metálicas, interpretando correctamente la información técnica que contienen.

— Analizar las posibles prestaciones de equipos y máquinas que intervienen en el proceso productivo, identificando parámetros de regulación y control, con objeto de obtener el máximo rendimiento de los mismos y proponer posibles mejoras de los procesos productivos.

— Aplicar el proceso y el procedimiento de trazado, mecanizado, conformado y unión más adecuado con el fin de cumplir las especificaciones determinadas, atendiendo a las características de los materiales exigidas, controlando los resultados obtenidos.

— Realizar las operaciones de control de calidad en fabricación, montaje o reparación de construcciones metálicas, aplicando los procedimientos establecidos.

— Actuar en todo momento cumpliendo normas de seguridad aplicables a personas, equipos, máquinas e instalaciones.

— Tener una visión global e integrada de las operaciones de fabricación, montaje, reparación y control en el campo de las construcciones metálicas, comprendiendo la función de las diversas instalaciones y equipos con objeto de alcanzar los objetivos de la producción.

— Adaptarse a diversos puestos y situaciones de trabajo, presentes y futuras, así como a los diferentes modos de actuación, según las empresas y productos en los que se trabaja.

— Cumplir su actividad con orden, rigor y limpieza, de acuerdo con la documentación e instrucciones gene-

rales recibidas, previniendo los riesgos personales y de grupo derivados del manejo de medios auxiliares y de los materiales.

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

— Comunicarse verbalmente o por escrito con el jefe de taller u otros departamentos, cursando solicitudes de reparación de los medios de producción y control.

— Responder de la correcta preparación, buen funcionamiento y puesta a punto de equipos, máquinas, útiles y demás medios asignados.

— Ejecutar un conjunto de acciones, de contenido politécnico y/o polifuncional, de forma autónoma en el marco de las técnicas propias de su profesión, bajo métodos establecidos.

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 ocupaciones concernidos, por lo general, las capacidades de autonomía en:

#### 2.1.4 Realizaciones y dominios profesionales.

### Unidad de competencia 1: trazar, cortar, mecanizar y conformar chapas, perfiles y tubos para construcciones metálicas

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>1.1 Obtener los desarrollos, marcarlos y trazarlos en chapas, tubos y perfiles para conseguir elementos de calderería determinados según plano o necesidades del montaje o reparación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— El trazado aporta la información que define correctamente la pieza para su corte y/o conformado (línea de corte, punto de unión, líneas de referencia, demasías y generatrices).</li> <li>— El trazado se realiza contemplando el aprovechamiento máximo de los materiales.</li> <li>— Las medidas tomadas en montaje o reparación, permiten realizar el trazado correcto en las chapas y perfiles y, en su caso, el croquis necesario.</li> </ul>
<p>1.2 Cortar y/o preparar manualmente los bordes en chapas y perfiles por oxigás y plasma, según el trazado y las condiciones de unión, aplicando las normas tecnológicas y de seguridad requeridas y consiguiendo la calidad establecida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— La mezcla de gases es la requerida por las características del material que hay que cortar, comprobándose por el aspecto visual del dardo de la llama.</li> <li>— La boquilla de corte es la adecuada para la realización del mismo y se selecciona en función del material que hay que cortar y de la velocidad de avance.</li> <li>— Los utillajes y equipos se preparan, según las especificaciones técnicas, cumpliendo las normas de seguridad exigidas.</li> <li>— El corte y los biseles se realizan respetando las dimensiones y formas establecidas en la documentación técnica o en su defecto en la normativa exigida.</li> <li>— La superficie de corte presenta la calidad de acabado requerida.</li> <li>— El estado de las boquillas de corte permite realizar éste con el rendimiento óptimo.</li> </ul>
<p>1.3 Cortar y/o preparar bordes por medios mecánicos en chapas y perfiles, según el trazado y las condiciones de unión, aplicando las normas tecnológicas y de seguridad requeridas, y consiguiendo la calidad establecida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Seleccionar el equipo más adecuado para la operación que se va a realizar.</li> <li>— El corte y los biseles se realizan respetando las dimensiones y formas establecidas en la documentación técnica o, en su defecto, en la normativa exigida.</li> <li>— La superficie de corte presenta la calidad de acabado que cumple con las especificaciones requeridas.</li> </ul>

— Elección, preparación y puesta a punto de máquinas, equipos e instalaciones que debe utilizar en su trabajo.

— Realización de mantenimiento de primer nivel en máquinas, equipos e instalaciones empleadas.

— Interpretación de planos de fabricación, montaje y reparación de construcciones metálicas.

— Obtención de desarrollos simples de calderería y estructuras metálicas.

— Realización de operaciones de corte, mecanizado y conformado de chapas y perfiles.

— Realización de operaciones de unión entre elementos de construcciones metálicas, destacando el soldeo.

— Autocontrol del resultado obtenido por las actividades realizadas.

— Realización de ensayos no destructivos.

#### 2.1.3 Unidades de competencia.

1. Trazar, cortar, mecanizar y conformar chapas, perfiles y tubos para construcciones metálicas.

2. Unir por soldeo piezas y conjuntos para fabricar, montar o reparar construcciones metálicas.

3. Montar elementos y subconjuntos de construcciones metálicas.

4. Realizar operaciones de control de calidad en la construcción metálica.

5. Realizar la administración, gestión y comercialización en una pequeña empresa o taller.

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>1.4 Realizar operaciones de mecanizado en chapas, perfiles y tubos (taladrado, escariado, avellanado, punzonado, roscado y fresado) necesarias para la fabricación, el acoplamiento, la unión o el montaje de elementos, consiguiendo la calidad requerida y en condiciones de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los distintos parámetros de corte (velocidad, avance, etc.) son los adecuados en función de las características del material y del equipo empleado.</li> <li>- Las herramientas y cortes se refrigeran si la velocidad de corte, grosor o dureza del material lo requiere.</li> <li>- El elemento cortante se sustituye en el momento en el que su rendimiento no es óptimo.</li> <li>- El control del funcionamiento de los equipos permite detectar anomalías que se subsanan con el mantenimiento de uso.</li> <li>- Los medios de fijación de las piezas que hay que cortar permiten realizar las operaciones de corte y preparado con la seguridad requerida.</li> <li>- Seleccionar el equipo más adecuado según la operación que se va a realizar.</li> <li>- Las rebabas y otros defectos del mecanizado son «resanados» y limpiados.</li> <li>- Los mecanizados realizados se ajustan a las especificaciones de acabado, posición, forma y tolerancia, determinadas por la documentación técnica.</li> <li>- La herramienta empleada en mecanizado se sustituye o afila en el momento en el que su rendimiento no es óptimo.</li> <li>- Los distintos parámetros de mecanizado (velocidad de corte, penetración, avance, refrigeración) que se debe emplear son los adecuados para las características del material que hay que mecanizar y del equipo empleado.</li> <li>- El ajuste de la matriz para punzonado permite obtener las condiciones de corte especificadas.</li> <li>- Los medios de fijación de las piezas que hay que mecanizar permiten realizar las operaciones de mecanizado con la seguridad requerida.</li> </ul>
<p>1.5 Enderezar y/o conformar elementos de chapa, perfiles y tubos para su unión y/o acabado según requerimientos, aplicando procedimientos y normas establecidas, consiguiendo la calidad requerida y en condiciones de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En los procesos de conformado en caliente: <ul style="list-style-type: none"> <li>Las zonas a calentar, para conformar o enderezar están definidas correctamente.</li> <li>Las temperaturas máximas permitidas por las especificaciones técnicas no son sobrepasadas durante el proceso de calentamiento, utilizando para ello el criterio de la coloración del metal o aplicando medidores de temperatura.</li> </ul> </li> <li>- El uso de gatos hidráulicos y tensores, así como el utillaje de piezas auxiliares, aplicados correctamente permiten la obtención de la forma requerida.</li> <li>- Los útiles de conformación empleados en prensas tienen la forma, resistencia y medidas adecuadas que permiten la obtención de la pieza requerida.</li> <li>- Los elementos de «rigidización» permiten mantener la forma de las piezas conformadas.</li> <li>- Los medios de sujeción de las piezas que hay que conformar o enderezar permiten realizar las operaciones con la seguridad requerida.</li> </ul>
<p>1.6 Introducir y ajustar programas y preparar máquinas automáticas de control numérico de trazado, corte, conformado y mecanizado, ajustándose a especificaciones recibidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los parámetros de operación (velocidad de corte, profundidad, avance, posición de la herramienta) se fijan de acuerdo con las características del material y procedimiento especificado.</li> <li>- El programa introducido y la referencia de posición de la pieza en la máquina dan respuesta a la trayectoria prefijada, cumpliendo con los requerimientos del plano de pieza correspondiente.</li> <li>- Los medios de fijación de las piezas que hay que mecanizar permiten realizar las operaciones de mecanizado con la precisión y seguridad requerida.</li> <li>- La situación de los «puentes» permite obtener las formas requeridas de las piezas, evitando movimientos indeseados de las mismas durante el proceso de mecanizado, siendo eliminados si procede con posterioridad.</li> <li>- La introducción ordenada y secuenciada de las órdenes de programación permite la obtención del desarrollo especificado.</li> <li>- La distribución de los desarrollos sobre el material que se debe mecanizar permite el máximo aprovechamiento de éste.</li> <li>- La preparación de la máquina se realiza en función del tipo de mecanizado, herramienta, material, esfuerzo y velocidades de corte.</li> <li>- El ajuste de algunos parámetros del programa permite adaptarlos a las exigencias de otros trabajos parecidos.</li> </ul>



REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>1.7 Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas y la legislación vigente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se identifican los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene.</li> <li>- Se identifican los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación y su uso y cuidado es el correcto.</li> <li>- Se identifican los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo y se toman las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes.</li> <li>- Las zonas de trabajo de su responsabilidad permanecen en condiciones de limpieza, orden y seguridad.</li> <li>- Se informa con prontitud a la persona adecuada de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.</li> <li>- En simulacro de situaciones de emergencia:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Se realiza el paro de la maquinaria de la forma adecuada y se produce la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos.</li> <li>Se identifica a las personas encargadas de tareas específicas en estos casos.</li> <li>Se aplican las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.</li> </ul> </li> </ul>

#### DOMINIO PROFESIONAL

Medios de producción: herramientas de trazado de metales en plano y al aire. Instrumentos de medida y verificación. Sierra. Cizalla. Punzadora. Taladros de columna. Radial universal y portátil. Fresadora de preparación de bordes. Roscadora y terrajas. Cilindro curvador. Máquinas de doblar y rebordear. Prensas y útiles de enderezar y curvar perfiles y tubos. Equipos de oxi-corte, corte con plasma y láser con control numérico. Equipos manuales de corte por oxicorte y plasma. Máquinas de mecanizado y conformado con control numérico. Pantógrafo. Gatos y utillaje para armado y fijación. Medios de elevación y transporte.

Materiales: aceros al carbono, aceros inoxidables, aluminio, aleaciones y materiales plásticos, en forma de chapas, perfiles laminados, tubos y perfiles para carpintería.

Principales resultados del trabajo: formas planas de chapa de superficies regladas desarrollables, simples y compuestas, curvadas y/o plegadas. Elementos simples de perfiles para elementos estructurales preparados para su ensamblaje. Elementos de carpintería metálica y de plásticos. Conductos y piezas para canalización de gases,

líquidos y sólidos varios, de secciones simples y compuestas. Tubería preparada para su unión. Hoja de instrucciones para trazado, mecanizado y conformado.

Procesos, métodos y procedimientos: técnicas de oxi-corte, corte mecánico, corte por plasma y láser. Técnicas de mecanizado y corte. Procedimientos de conformado por calor y en frío. Técnicas de medida. Técnicas de trazado y marcado.

#### Información:

Utilizada: planos constructivos generales y detalle. Hoja de ruta/ficha de instrucciones. Gama de fabricación (Procedimiento). Normas aplicables de soldadura y específicas del sector (ASME, UNE, ISO, EN). Normas de seguridad e higiene. Informe de inspección. Manual de utilización de máquinas. Información sobre características de materiales base y de aportación. Programas de corte, conformado, mecanizado, clichés de corte.

Generada: mediciones, datos y croquis para la continuación. Planos de los elementos a constituir e instalar. Listado de materiales y productos. Fichas de materiales consumidos. Listado de piezas mecanizadas. Hoja de incidencias. Parte de trabajo.

**Unidad de competencia 2: unir por soldeo piezas y conjuntos para fabricar, montar o reparar construcciones metálicas**

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>2.1 Realizar uniones soldadas de forma manual y/o semiautomática, en atmósfera natural y protegida («eléctrica manual», oxigás, TIG, MIG/MAG) para fabricar o reparar construcciones metálicas, eligiendo proceso y procedimiento de unión, a partir de planos constructivos, consiguiendo la calidad requerida en condiciones de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los bordes que hay que unir tienen la preparación requerida por las especificaciones o normas establecidas.</li> <li>- Los «puentes» entre piezas se han cortado con oxigás u otro procedimiento manual y se esmerilan si procede.</li> <li>- El procedimiento de soldeo se selecciona teniendo en cuenta los materiales base que se van a soldar y las posibles deformaciones que se pueden producir.</li> <li>- Las máquinas de soldar tienen fijados correctamente los parámetros de acuerdo con la soldadura que se debe realizar.</li> <li>- La elección del consumible y el método de soldeo se realizan teniendo en cuenta las características de la unión que se va a realizar, costes económicos y especificaciones requeridas.</li> <li>- La soldadura realizada no presenta imperfecciones superficiales.</li> <li>- La soldadura realizada en cualquier posición homologable tiene la calidad requerida por la reglamentación establecida.</li> <li>- Los defectos de soldeo son identificados y reparados para conseguir su aceptabilidad.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>2.2 Elaborar las hojas de instrucciones de unión por soldadura, a partir de planos constructivos o de reparación, aplicando normas y especificaciones de fabricación, montaje o reparación, consiguiendo la calidad requerida y en condiciones de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las superficies adyacentes al cordón de soldadura no quedan afectadas por picaduras u otras causas.</li> <li>- Las medidas de seguridad aplicables al procedimiento de soldeo se cumplen en todo momento.</li> <li>- Las dimensiones y formas del cordón de soldadura realizado son las especificadas en los planos.</li> <li>- El autocontrol del proceso de soldadura permite que éste se ajuste a lo especificado.</li> <li>- La posición, flujo, desplazamiento, estado de conservación, etc., son los adecuados para el tipo de consumible y proceso utilizado.</li> <li>- El precalentamiento de materiales y temperatura entre pasadas es el especificado por el procedimiento.</li> <li>- El método elegido (TIG, MIG/MAG) considera las condiciones de calidad requeridas, las características de la unión que se debe realizar y los aspectos económicos.</li> <li>- Las secuencias y posición de soldeo determinadas permiten realizar la unión según las normas y especificaciones requeridas.</li> <li>- La determinación de «consumibles» se realiza teniendo en cuenta los materiales que hay que unir y las características especificadas.</li> <li>- La preparación de bordes se determina teniendo en cuenta el procedimiento de soldeo que se va a utilizar, las características y dimensiones de los materiales que se van a unir y el «consumible» que hay que emplear.</li> <li>- Las condiciones de conservación y utilización de «consumibles» en el puesto de trabajo se especifican considerando: forma, conservación, almacenaje, secado, etcétera.</li> <li>- Los procedimientos especificados permiten realizar la unión con la calidad definida y el mínimo coste.</li> <li>- Las hojas de procedimientos de soldeo detallan correctamente las operaciones que hay que realizar y los procesos, reflejando: <ul style="list-style-type: none"> <li>Perfil del cordón de soldadura.</li> <li>Numeración de los cordones de soldadura.</li> <li>Parámetros de soldadura para cada cordón y pasada.</li> <li>Número de pasadas.</li> <li>Secuencias de soldaduras.</li> <li>Material base y de aportación.</li> <li>Tipo de soldadura.</li> <li>Dimensiones de los cordones de soldadura.</li> <li>Precalentamientos y temperatura entre pasadas.</li> <li>Tratamiento postsoldo.</li> </ul> </li> </ul>
<p>2.3 Introducir y modificar los programas y la preparación de máquinas de soldeo automático, siguiendo la hoja de instrucciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las especificaciones de la instalación del equipo se realizan cumpliendo las normas eléctricas y de uso, prestando especial atención a las necesidades de refrigeración cuando proceda.</li> <li>- Se establecen las normas de seguridad y uso aplicables a la operación de soldeo en el puesto de trabajo.</li> <li>- El programa introducido en un ciclo en vacío permite comprobar la posición de la pieza (cero pieza, cero herramienta) y la trayectoria prefijada del electrodo.</li> <li>- El ajuste de algunos parámetros del programa permite adaptarlos a las exigencias de otros trabajos parecidos.</li> <li>- La preparación de las máquinas de soldeo se realiza en función del tipo de soldadura, del material base, del perfil del cordón y del consumible que se va a utilizar.</li> <li>- Los sistemas de sujeción de las piezas que hay que soldar permiten realizar las operaciones de soldadura con la precisión, calidad y seguridad requerida.</li> <li>- Las máquinas automáticas de soldeo se programan según instrucciones, fijando los parámetros de uso de acuerdo con el procedimiento prefijado.</li> <li>- Se toman las medidas pertinentes para evitar los defectos de inicio y final de soldadura, etc.</li> <li>- Las soldaduras realizadas tienen la calidad requerida por la especificación técnica.</li> <li>- La instalación del equipo cumple las normas eléctricas y de uso y se presta especial atención a las necesidades de refrigeración cuando proceda.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
2.4 Realizar tratamientos locales para relajar las tensiones producidas por los procesos de soldadura en elementos de construcciones metálicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La valoración de comportamiento del material soldado determina el tratamiento que hay que realizar, así como las zonas que se deban tratar y la temperatura que hay que alcanzar.</li> <li>- La relajación de tensiones se realiza siguiendo el procedimiento establecido.</li> <li>- Las deformaciones que se producen en el conjunto una vez aplicado el tratamiento están dentro de las tolerancias dimensionales exigidas.</li> <li>- En caso de tratamiento térmico se establece la salida de gases.</li> <li>- El proceso elegido de inducción, martillado, resistencia, vibración, tratamiento, etc., es el requerido por el material tratado.</li> <li>- Los equipos utilizados para control de parámetros son los adecuados.</li> </ul>
2.5 Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos de soldeo a fin de mantenerlos operativos y en condiciones de seguridad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los elementos de medida y control del equipo funcionan correctamente y los errores están dentro de las tolerancias.</li> <li>- La limpieza del equipo se realiza siempre una vez utilizado.</li> <li>- El mantenimiento de primer nivel se ejecuta según instrucciones y requerimientos planteados.</li> <li>- El cambio de componentes sustituibles se realiza siempre que estos lo requieran, adaptándose a las características originales.</li> <li>- Las condiciones de seguridad de los equipos (toma de tierra del equipo, masa del equipo de soldadura con respecto a material en proceso de soldeo, conexiones eléctricas del equipo y conexiones a redes de gases, etc.) son mantenidas según normativa.</li> <li>- Los elementos y componentes utilizables como recambio son los autorizados para el proceso.</li> <li>- El registro de la periodicidad de los controles y revisiones efectuados se realiza conforme al plan de mantenimiento.</li> <li>- El control de los mínimos «stocks» de elementos de repuesto, así como el estado de conservación y localización, están actualizados.</li> <li>- Las normas de seguridad se observan durante la realización de las diversas operaciones de mantenimiento.</li> </ul>
2.6 Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas y la legislación vigente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se identifican los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene.</li> <li>- Se identifican los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, siendo su uso y cuidado los correctos.</li> <li>- Se identifican los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo y se toman las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes.</li> <li>- Las zonas de trabajo de su responsabilidad permanecen en condiciones de limpieza, orden y seguridad.</li> <li>- Se informa con prontitud a la persona adecuada de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.</li> <li>- En casos de simulacro de emergencia: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se realiza el paro de la maquinaria de la forma adecuada y se produce la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos.</li> <li>Se identifica a las personas encargadas de tareas específicas en estos casos.</li> <li>Se aplican las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.</li> </ul> </li> </ul>

### DOMINIO PROFESIONAL

Medios de producción: equipos de soldadura por arco manual. Oxiatilénica. Arco sumergido. MIG/MAG. TIG. Plasma. Arco-aire. Soldadura de espárragos. Máquinas automáticas de soldeo. Máquinas de soldadura por resistencia. Robot. Posicionadores de soldadura. Gatos y utillaje de armado. Calentadores de gas y eléctricos. Herramientas de soldador: galgas, cepillos, piquetas, esmeriladora, etc. Equipo de protección personal. Hornos de tratamiento para relajación de tensiones. Horno de secado de electrodos. Extractores de humos. Aparatos de elevación y transporte.

Materiales: aceros al carbono e inoxidables, aluminios, aleaciones ligeras, fundiciones y materiales plás-

ticos en formas varias. Consumibles (gases, electrodos, alambres, fundentes).

Principales resultados del trabajo: elementos de calderería. Elementos estructurales. Elementos de carpintería. Elementos de poco espesor unidos por resistencia. Componentes metálicos unidos por soldadura. Accesorios de tubería varios.

Procesos, métodos y procedimientos: procedimientos de tratamiento postsoldado. Técnicas de soldeo: TIG. MIG/MAG. Oxi-gás. Eléctrico con electrodo revestido. Arco sumergido y plasma. Técnicas de soldeo fuerte y blando.

Información:

Utilizada: hoja de instrucciones. Hoja de procedimiento. Planos constructivos y de detalle. Planos de reparación. Instrucciones de mantenimiento de equipos y su



utilización. Normas de seguridad. Normas de soldadura. Especificaciones del procedimiento de soldeo. Informe de inspección.

Generada: fichas de materiales y consumibles utilizados. Hojas de instrucciones. Parte de trabajo. Hoja de incidencias.

### Unidad de competencia 3: montar elementos y subconjuntos de construcciones metálicas

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>3.1 Posicionar los elementos y subconjuntos para su armado y ensamblaje en procesos de fabricación de construcciones metálicas, interpretando los planos de montaje, en condiciones de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El posicionamiento de los elementos o subconjuntos está dentro de las tolerancias admisibles para su unión posterior.</li> <li>- Los utillajes, gatos hidráulicos, tensores y otros medios se utilizan de forma correcta.</li> <li>- Los puntos de soldadura de preparación de unión se realizan en el lugar adecuado y según el procedimiento establecido.</li> <li>- Los elementos colocados para el posicionamiento y unión de elementos y subconjuntos permiten realizar ésta, de acuerdo con el procedimiento establecido.</li> <li>- Los andamios utilizados para el posicionado y armado en taller permiten la realización del trabajo cumpliendo normas de seguridad.</li> <li>- Se aplican normas de seguridad durante los trabajos de posicionado.</li> </ul>
<p>3.2 Realizar el montaje en obra, de elementos y subconjuntos de construcciones metálicas, interpretando planos de montaje y especificaciones técnicas, consiguiendo la calidad requerida y en condiciones de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los andamios preparados para el montaje permiten realizar el trabajo cumpliendo las normas de seguridad.</li> <li>- El posicionamiento o presentación de los elementos o subconjuntos está dentro de las tolerancias admisibles para su unión.</li> <li>- El manejo de los medios auxiliares de montaje, como grúas, gatos hidráulicos, tensores, etc., se realiza sin interferencias y cumpliendo las normas de seguridad.</li> <li>- Los elementos auxiliares necesarios para el posicionamiento y unión de los subconjuntos se colocan de forma que permitan realizar ésta de acuerdo con el procedimiento establecido.</li> <li>- El armado y ensamblado se ajustan a las especificaciones de los planos constructivos y el punteado cumple con las condiciones especificadas.</li> <li>- Se aplican las normas de seguridad durante los trabajos de montaje.</li> </ul>
<p>3.3 Reparar elementos de construcciones metálicas, determinando, a su nivel, el procedimiento que se debe seguir y los medios necesarios, consiguiendo la calidad requerida y en condiciones de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La definición realizada de las zonas que hay que reparar y sustituir tiene un alcance adecuado y se adapta a las normas que se deben aplicar.</li> <li>- La determinación de soportes u otros elementos de posicionado garantizan la reparación con la seguridad necesaria.</li> <li>- Los medios determinados son los adecuados para realizar la reparación, con la seguridad y productividad requeridas.</li> <li>- La toma de medidas y espesores de chapas y perfiles permite la consecución de reparaciones que cumplen con las especificaciones.</li> <li>- Se aplican las normas de seguridad durante los trabajos de reparación.</li> </ul>
<p>3.4 Realizar el mantenimiento de primer nivel en equipos auxiliares de fabricación y montaje, cumpliendo los reglamentos de seguridad y el plan de mantenimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La detección de anomalías comunes de funcionamiento de equipos y máquinas se subsanan o se reparan de emergencia, manteniendo el rendimiento de funcionamiento y la seguridad requerida conforme al plan de mantenimiento.</li> <li>- La sustitución de componentes de fácil acceso se realiza dentro del margen establecido, incorporando las características del sustituido y observando las normas de seguridad.</li> <li>- El control de los mínimos «stocks» de elementos de repuesto, así como del estado de conservación y la fácil localización permiten su «actualización».</li> <li>- La sustitución de componentes mecánicos o eléctricos se realiza siempre en condiciones de aislamiento eléctrico de la red.</li> <li>- Las fichas correspondientes a horas de funcionamiento y a la realización del mantenimiento se completan y actualizan diariamente.</li> <li>- Los elementos y componentes utilizados como recambio son los autorizados según el plan de mantenimiento.</li> <li>- El registro de la periodicidad de los controles y revisiones efectuadas se realiza conforme a lo establecido por el plan de mantenimiento.</li> <li>- Las normas de seguridad se observan durante la realización de las diversas operaciones de mantenimiento.</li> </ul>



REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
3.5 Realizar el tratamiento superficial de protección aplicable a las construcciones metálicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— La preparación superficial es la requerida por el tratamiento que se debe aplicar.</li> <li>— Las condiciones ambientales de temperatura y humedad son las adecuadas para realizar el tratamiento.</li> <li>— Las capas de protección aplicadas tienen el espesor adecuado y son las indicadas.</li> <li>— Las normas de seguridad, higiene y medioambientales se cumplen durante el proceso.</li> </ul>
3.6 Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas y la legislación vigente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Se identifican los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene.</li> <li>— Se identifican los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, siendo correctos su uso y cuidado.</li> <li>— Se identifican los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo y se toman las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes.</li> <li>— Las zonas de trabajo de su responsabilidad permanecen en condiciones de limpieza, orden y seguridad.</li> <li>— Se informa con prontitud a la persona adecuada de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.</li> <li>— En casos de emergencia:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Se realiza el paro de la maquinaria de la forma adecuada y se produce la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos.</li> <li>Se identifica a las personas encargadas de las tareas específicas en estos casos.</li> <li>Se aplican las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.</li> </ul> </li> </ul>

### DOMINIO PROFESIONAL

Medios de producción: útiles de armado. Herramientas de trazar metales en plano y al aire. Instrumentos de medida y verificación. Teodolito. Herramientas y máquinas de trocear por cortadura. Cizalla. Taladros de columna, radial universal y portátil. Roscadora y terrajas. Prensas y útiles de enderezar y curvar perfiles y tubos. Equipos de oxicorte y corte con plasma/láser. Equipos de soldadura: arco manual. Oxiatilénica. Arco sumergido. MIG/MAG. TIG. Plasma. Calentadores de gas y eléctricos. Horno de tratamiento y de secado de consumibles. Remachadora neumática y manual (remachadora pop). Gatos y utillaje de armado. Medios de elevación y transporte. Andamios. Bombas y equipo de vacío para enderezado chapas. Equipos neumáticos e hidráulicos de apriete. Llaves dinamométricas.

Materiales: aceros de carbono, inoxidable, aluminio, aleaciones ligeras y fundición en formas variadas. «Consumibles» (gases, electrodos, alambres, fundentes). Tornillos, remaches, pinturas y productos de protección.

Principales resultados del trabajo: andamios colocados. Estructuras listas para su pintado. Acumulados

res/depositos listos para su prueba a presión. Estructuras montadas y probadas. Estructuras metálicas preparadas para su proceso de acabado. Bastidores autoportantes. Bastidores de bicicletas y motocicletas. Estructuras reparadas.

Procesos, métodos y procedimientos: técnicas de corte por oxigás, plasma y láser. Técnicas de corte mecánico. Técnicas de conformado por prensas. Técnicas de conformado por calor. Técnicas de soldeo: TIG, MIG/MAG. Electrodo revestido. Oxigás y arco aire. Procedimientos de calentamiento por llama. Técnicas de nivelación.

#### Información:

Necesaria: hoja de instrucciones. Hoja de procedimiento. Planos constructivos y de detalle. Planos de reparación. Informe de trabajo a realizar para pequeñas reparaciones. Instrucciones de mantenimiento de equipos. Normas de seguridad.

Generada: ficha de materiales y productos consumidos. Listado de montajes realizados. Listado de reparaciones realizadas. Hoja de incidencias. Partes del trabajo.

### Unidad de competencia 4: realizar operaciones de control de calidad en la construcción metálica

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
4.1 Realizar los controles de recepción de los materiales, componentes y «consumibles» aplicando los procedimientos establecidos y cumpliendo las normas de seguridad requeridas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— La recepción de un material base, componente o «consumibles» se realiza teniendo en cuenta las especificaciones recibidas.</li> <li>— Los materiales y componentes dañados o que no cumplen con las especificaciones de pedido, son rechazados, comunicándose el hecho al proveedor y responsable de compras y actuando según especificaciones.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>4.2 Verificar que los elementos en curso de fabricación y reparación cumplen las condiciones de dimensión, forma y posición especificadas en hoja de proceso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los materiales base y de aportación se corresponden en forma, cantidad y calidad con el pedido realizado y están en correcto estado.</li> <li>- El control y registro de los materiales y productos se realiza mediante fichas de control o sistemas informatizados.</li> <li>- Se verifica la trazabilidad de los materiales y componentes.</li> <li>- El control y supervisión de los materiales rechazados permite clasificarlos y estibarlos según el grado de rechazo.</li> <li>- La descarga, manejo y estiba de los materiales se efectúa en el lugar y con los medios adecuados, clasificándolos según uso y de modo que no sufran deterioro.</li> <li>- Se aplican las normas de seguridad durante los trabajos de recepción.</li> <li>- Las medidas realizadas permiten comprobar que un elemento o subconjunto tiene las dimensiones, formas y aspectos especificados.</li> <li>- Los instrumentos de comprobación permiten obtener medidas con la precisión requerida.</li> <li>- La trazabilidad de los materiales y componentes queda garantizada.</li> <li>- Las mediciones realizadas se corresponden con las cotas según lo prescrito en plano u hojas de verificación aplicables.</li> </ul>
<p>4.3 Identificar la causa de no conformidad en elementos o lotes y tomar acciones correctivas siguiendo los procedimientos establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La aplicación de aparatos de medida y comprobación permite detectar anomalías existentes en elementos y subconjuntos que provocan la no conformidad.</li> <li>- Los criterios de aceptación o rechazo se aplican según especificaciones técnicas.</li> <li>- La aplicación de las acciones correctivas establecidas permite, en su caso, la reparación o recuperación de productos no conformes.</li> <li>- El tratamiento estadístico de los resultados obtenidos permite la elaboración de gráficos de control.</li> </ul>
<p>4.4 Realizar los ensayos de fugas (estanqueidad y/o presión) en recipientes y tuberías, aplicando los procedimientos establecidos y la normativa específica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El equipamiento para las pruebas de fugas comprende los elementos de medida y los accesorios requeridos.</li> <li>- La ejecución del ensayo de fugas se realiza según el procedimiento establecido.</li> <li>- El ensayo de fugas se realiza cumpliendo las normas de seguridad establecidas.</li> <li>- La preparación de equipos y recipientes a comprobar, así como la ejecución del ensayo de fugas se realiza según el procedimiento establecido (la preparación implica la colocación de medios auxiliares de soporte, de elementos de medida y seguridad precisos).</li> </ul>
<p>4.5 Realizar los ensayos de inspección de uniones soldadas por medio de líquidos penetrantes, aplicando los procedimientos establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La selección del líquido penetrante y el método de observación se efectúa de acuerdo con la inspección que se va a realizar.</li> <li>- La preparación de la zona que se va a inspeccionar se realiza de acuerdo con el procedimiento establecido y las especificaciones recibidas.</li> <li>- La interpretación de las indicaciones encontradas como resultado del ensayo se corresponde con los criterios establecidos.</li> <li>- La limpieza final de la superficie inspeccionada se realiza siempre que termina el ensayo.</li> <li>- La protección personal permite realizar el ensayo sin riesgo para la salud.</li> <li>- La seguridad es observada durante la realización del ensayo.</li> <li>- El tiempo de permanencia de los líquidos se controla según lo establecido.</li> </ul>
<p>4.6 Realizar los ensayos de inspección en uniones soldadas por medio de partículas magnéticas aplicando los procedimientos establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El método aplicado es el adecuado para la pieza o la unión que se quiere inspeccionar.</li> <li>- La preparación de la zona que se va a inspeccionar se realiza de acuerdo con el procedimiento establecido y las especificaciones recibidas.</li> <li>- La interpretación de las indicaciones encontradas se ajusta a los criterios establecidos.</li> <li>- La unión soldada que se va a inspeccionar está libre de grasas y suciedad.</li> <li>- La limpieza final de la superficie inspeccionada se realiza una vez terminado el ensayo.</li> <li>- La realización del ensayo contempla los requisitos de seguridad aplicables.</li> </ul>
<p>4.7 Realizar los ensayos de inspección en uniones soldadas, utilizando métodos de ultrasonido y aplicando los procedimientos establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El método aplicado es el adecuado para la pieza o unión que se quiere inspeccionar.</li> <li>- La preparación de la zona que se va a inspeccionar se realiza de acuerdo con el procedimiento aplicable.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
4.8 Realizar los ensayos de inspección en uniones soldadas utilizando métodos de radiología industrial aplicando procedimientos establecidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— La inspección se realiza según procedimiento aplicable.</li> <li>— La interpretación de las indicaciones obtenidas como resultado de los ensayos se corresponde con los criterios establecidos.</li> <li>— El ajuste y calibración del equipo se efectúa con los patrones adecuados.</li> <li>— La limpieza final de la superficie inspeccionada se realiza una vez finalizado el ensayo.</li> <li>— La realización del ensayo contempla los requisitos de seguridad aplicables.</li> <li>— Las medidas de seguridad tomadas permiten que las radiaciones no afecten a ninguna persona del área más cercana (el taller donde se realiza el ensayo tiene protecciones contra radiaciones y se realiza el ensayo en cámara blindada. Si se realiza el ensayo con equipo portátil, se realizará en el momento en que no haya personal, etc.).</li> <li>— El operador observa todas las medidas de seguridad personal establecidas contra radiaciones.</li> <li>— El defecto encontrado se identifica comparándolos con el álbum radiográfico.</li> <li>— La preparación de la zona que se va a inspeccionar se realiza de acuerdo con el procedimiento aplicable y especificaciones recibidas.</li> <li>— El método aplicado es el adecuado para la pieza o unión que se quiere inspeccionar.</li> </ul>
4.9 Calibrar periódicamente los equipos de medición y ensayos de su competencia según manual de calibración y procedimientos escritos establecidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— La calibración periódica de los equipos permite obtener valores con la fiabilidad requerida.</li> <li>— El patrón seleccionado se corresponde con los defectos que se deben detectar.</li> <li>— El mantenimiento de los equipos se realiza según manual de uso o instrucciones.</li> </ul>

### DOMINIO PROFESIONAL

Medios utilizados: plantillas de forma. Nivel. Galgas. Plomada. Falsa escuadra. Goniómetro. Metro. Pie de rey. Micrómetro. Patrones. Mármol. Comparador. Taquímetro. Máquina de coordenadas tridimensionales. Reglas. Cintas. Lupa. Lupa con retícula. Pirómetro. Lápiz medidor de temperaturas. Endoscopio. Túnel de agua. Equipo hidráulico. Imanes. Productos para ensayos con líquidos penetrantes y equipos e instalaciones. Equipos de ultrasonidos. Equipos de partículas magnéticas. Equipos de radiología industrial. Soportes informáticos y estadísticos.

Materiales: tiza de marcar. Placas radiográficas. Líquidos penetrantes. Partículas para ensayos de partículas magnéticas.

Principales resultados del trabajo: informes escritos de resultados de verificaciones y ensayos. Materiales, elementos recepcionados y clasificados. Equipos de

medida y ensayo calibrados. Radiografías para su valoración. Certificados de control de procesos.

Procesos, métodos y procedimientos: métodos de medida en una, dos o tres dimensiones. Procedimientos de ensayos. Procedimientos de calibración. Métodos y técnicas de END. Procedimientos de ejecución.

Información:

Utilizada: procedimientos escritos de recepción, de inspecciones y ensayos. Catálogos de equipos de ensayo. Album de resultados tipo de ensayos. Normas. Procedimiento de tratamientos de no conformidades y acciones correctivas. Información de mantenimiento de la calibración de equipos de medida y ensayos. Planos y hojas de inspección. Procedimientos y pautas de control. Especificaciones y planos del producto.

Generada: informe del estado del material base y del consumible. Informe de resultados de verificaciones y ensayos. Parte de trabajo. Hoja de incidencia.

**Unidad de competencia 5: realizar la administración, gestión y comercialización en una pequeña empresa o taller**

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
5.1 Evaluar la posibilidad de implantación de una pequeña empresa o taller en función de su actividad, volumen de negocio y objetivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Se selecciona la forma jurídica de empresa más adecuada a los recursos disponibles, a los objetivos y a las características de la actividad.</li> <li>— Se realiza el análisis previo a la implantación, valorando: <ul style="list-style-type: none"> <li>La estructura organizativa adecuada a los objetivos.</li> <li>La ubicación física y ámbito de actuación (distancia clientes/proveedores, canales de distribución, precios del sector inmobiliario de zona, elementos de prospectiva).</li> <li>La previsión de recursos humanos.</li> <li>La demanda potencial, previsión de gastos e ingresos.</li> </ul> </li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
5.2 Determinar las formas de contratación más idóneas en función del tamaño, actividad y objetivos de una pequeña empresa.	<p>La estructura y composición del inmovilizado.  Las necesidades de financiación y forma más rentable de la misma.  La rentabilidad del proyecto.  La posibilidad de subvenciones y/o ayudas a la empresa o a la actividad, ofrecidas por las diferentes Administraciones públicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se determina adecuadamente la composición de los recursos humanos necesarios, según las funciones y procesos propios de la actividad de la empresa y de los objetivos establecidos, atendiendo a formación, experiencia y condiciones actitudinales, si proceden.</li> <li>- Se identifican las formas de contratación vigentes, determinando sus ventajas e inconvenientes y estableciendo los más habituales en el sector.</li> <li>- Se seleccionan las formas de contrato óptimas, según los objetivos y las características de la actividad de la empresa.</li> </ul>
5.3 Elaborar, gestionar y organizar la documentación necesaria para la constitución de una pequeña empresa y la generada por el desarrollo de su actividad económica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se establece un sistema de organización de la información adecuado que proporcione información actualizada sobre la situación económico-financiera de la empresa.</li> <li>- Se realiza la tramitación oportuna ante los organismos públicos para la iniciación de la actividad de acuerdo con los registros legales.</li> <li>- Los documentos generados: facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y recibos, se elaboran en el formato establecido por la empresa con los datos necesarios en cada caso y de acuerdo con la legislación vigente.</li> <li>- Se identifica la documentación necesaria para la constitución de la empresa (escritura, registros, impuesto de actividades económicas y otras).</li> </ul>
5.4 Promover la venta de productos o servicios mediante los medios o relaciones adecuadas, en función de la actividad comercial requerida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En el plan de promoción se tiene en cuenta la capacidad productiva de la empresa y el tipo de clientela potencial de sus productos y servicios.</li> <li>- Se selecciona el tipo de promoción que hace óptima la relación entre el incremento de las ventas y el coste de la promoción.</li> <li>- La participación en ferias y exposiciones permite establecer los cauces de distribución de los diversos productos o servicios.</li> </ul>
5.5 Negociar con proveedores y clientes, buscando las condiciones más ventajosas en las operaciones comerciales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se tienen en cuenta, en la negociación con los proveedores: <ul style="list-style-type: none"> <li>Precios del mercado.</li> <li>Plazos de entrega.</li> <li>Calidades.</li> <li>Condiciones de pago.</li> <li>Transportes, si procede.</li> <li>Descuentos.</li> <li>Volumen de pedido.</li> <li>Liquidez actual de la empresa.</li> <li>Servicio postventa del proveedor.</li> </ul> </li> </ul>
5.6 Crear, desarrollar y mantener buenas relaciones con clientes reales o potenciales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En las condiciones de venta propuestas a los clientes se tienen en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> <li>Márgenes de beneficios.</li> <li>Precio de coste.</li> <li>Tipos de clientes.</li> <li>Volumen de venta.</li> <li>Condiciones de cobro.</li> <li>Descuentos.</li> <li>Plazos de entrega.</li> <li>Transporte si procede.</li> <li>Garantía.</li> <li>Atención postventa.</li> </ul> </li> <li>- Se transmite en todo momento la imagen deseada de la empresa.</li> <li>- Los clientes son atendidos con un trato diligente y cortés, y en el margen de tiempo previsto.</li> <li>- Se responde satisfactoriamente a sus demandas, resolviendo sus reclamaciones con diligencia y prontitud y promoviendo las futuras relaciones.</li> <li>- Se comunica a los clientes cualquier modificación o innovación de la empresa que pueda interesarles.</li> </ul>



REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
5.7 Identificar, en tiempo y forma, las acciones derivadas de las obligaciones legales de una empresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Se identifica la documentación exigida por la normativa vigente.</li> <li>— Se identifica el calendario fiscal correspondiente a la actividad económica desarrollada.</li> <li>— Se identifican en tiempo y forma las obligaciones legales laborales.               <ul style="list-style-type: none"> <li>Altas y bajas laborales.</li> <li>Nóminas.</li> <li>Seguros sociales.</li> </ul> </li> </ul>

## DOMINIO PROFESIONAL

a) Información que maneja. Documentación administrativa: facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques.

b) Documentación con los distintos organismos oficiales: permisos de apertura del local, permiso de obras, etcétera. Nóminas TC1, TC2, alta en IAE. Libros contables oficiales y libros auxiliares. Archivos de clientes y proveedores.

c) Tratamiento de la información: tendrá que conocer los trámites administrativos y las obligaciones con los distintos organismos oficiales, ya sea para realizarlos el propio interesado o para contratar su realización a personas o empresas especializadas.

El soporte de la información puede estar informatizado utilizando paquetes de gestión muy básicos existentes en el mercado.

d) Personas con las que se relaciona: proveedores y clientes. Al ser una pequeña empresa o taller, en general, tratará con clientes cuyos pedidos o servicios darán lugar a pequeñas o medianas operaciones comerciales. Gestorías.

### 2.2 Evolución de la competencia:

#### 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 requieren, descentralizándose las funciones y diversificándose en el uso de nuevas tecnologías, las cuales serán cada vez más cambiantes. Eso implicará la exigencia de procedimientos de formación permanentes durante toda la vida profesional del personal.

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 en el puesto de trabajo.

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 sin adecuación tecnológica 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 tendrá en cuenta el entendimiento y cumplimiento del control de calidad. De la misma manera la seguridad y el control de su cumplimiento pasarán a ser actividades importantes.

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 aplicables y 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 unión, utilización de nuevos equipos de fabricación y control. Esta necesidad de posterior especialización podrá ser completada en el puesto de trabajo.

### 2.3 Posición en el proceso productivo.

#### 2.3.1 Entorno profesional y de trabajo.

Esta figura ejercerá su actividad en el sector mecánico de construcciones metálicas en el área de fabricación, montaje o reparación.

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 así como fabricación de otro material de transporte.



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

En aquellas tareas relacionadas con el mantenimiento de equipos y control de calidad, mantiene una relación funcional con los responsables de los mismos.

### 2.3.2 Entorno funcional y tecnológico.

Esta figura se ubica fundamentalmente en las funciones de fabricación, montaje, reparación y control de calidad.

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

Procesos de fabricación: conjunto de equipos y técnicas de desarrollos geométricos, corte, mecanizado, conformado, unión, medida, montaje y control de calidad.

Conocimientos de las características técnicas de la construcción metálica, interpretando planos y especificaciones técnicas, así como conocimiento general de materiales empleados en construcciones metálicas.

Conocimientos básicos de los fenómenos metalúrgicos que ocurren durante el proceso de soldeo y de realización de ensayos no destructivos en uniones soldadas.

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 tipo que podrán ser desempeñados en el cambio espectro de construcciones metálicas una vez adquirida la competencia profesional definida en el perfil del título.

Este técnico podría desempeñar indistintamente los siguientes puestos de trabajo que se consideran los más representativos dentro del sector: montador de tuberías, montador de productos metálicos estructurales, trazador, reparador de estructuras de acero en taller y obra, carpintero metálico, soldador, calderero.

Todos los puestos tienen un contenido común considerable, se diferencian solo en los procesos y materiales concretos y específicos que se utilizan en cada subsector, la capacitación específica necesaria para cada

puesto puede ser alcanzada con un período de adiestramiento en el centro de trabajo.

## 3. Enseñanzas mínimas

### 3.1 Objetivos generales del ciclo formativo.

Interpretar y comprender la información técnica y en general, todo el lenguaje simbólico asociado a las operaciones y control de trabajos realizados en fabricación y/o montaje de construcción metálica.

Comprender y aplicar la terminología, instrumentos, herramientas, equipos y métodos necesarios para la organización y ejecución de trabajos de fabricación, montaje y reparación de construcción metálica.

Interpretar los procesos de ejecución y efectuar trabajos de fabricación, montaje y reparación con los criterios de calidad, económicos y seguridad previstos.

Analizar y ejecutar los procesos de fabricación, montaje y reparación, con criterios de calidad, económicos y seguridad previstos. Comprender la interrelación y secuenciación lógica de las fases de fabricación, montaje y reparación, observando la correspondencia entre dichas fases y los materiales, los equipos, los recursos humanos, medios auxiliares, criterios de calidad y económicos exigidos, así como la seguridad que debe ser observada en cada uno de ellos.

Sensibilizarse respecto de los efectos que las condiciones de trabajo pueden producir sobre la salud personal, colectiva y ambiental, con el fin de mejorar las condiciones de realización del trabajo, utilizando medidas correctivas y protecciones adecuadas.

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 laborales y adquiriendo la capacidad de seguir los procedimientos establecidos y actuar con eficacia en las anomalías que pueden presentarse en los mismos.

Utilizar y buscar cauces de información y formación relacionada con el ejercicio de la profesión, que le posibiliten el conocimiento y la inserción en el sector de la construcción y la evolución y adaptación de sus capacidades profesionales a los cambios tecnológicos y organizativos del sector.

### 3.2 Módulos profesionales asociados a una unidad de competencia.

#### Módulo profesional 1: desarrollos geométricos en construcciones metálicas.

Asociado a la unidad de competencia 1: trazar, cortar, mecanizar y conformar chapas, perfiles y tubos para construcciones metálicas

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>1.1 Analizar la información técnica gráfica utilizada en los planos de fabricación de construcciones metálicas con el fin de obtener los datos geométricos necesarios que permitan efectuar las operaciones de trazado, corte, mecanizado, preparado y conformado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Describir los diferentes formatos de planos empleados en construcciones metálicas.</li> <li>— Relacionar los diferentes sistemas de representación empleados en planos de construcciones metálicas con la información que se necesita suministrar en cada caso.</li> <li>— Distinguir las diferentes vistas, secciones y detalles de los planos de una construcción metálica, determinando la información contenida en éstos.</li> <li>— Describir las diferencias fundamentales existentes entre las principales normas utilizadas en construcciones metálicas y relacionarlas con su aplicación.</li> <li>— Partiendo de un supuesto plano constructivo de construcciones metálicas (estructura de un edificio industrial, calderería, tuberías y material de transporte):</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
	<p>Identificar el sistema de representación gráfica en el que está realizado el plano.            Identificar los distintos elementos que forman el conjunto.            Definir las formas geométricas y dimensiones de los distintos elementos constructivos.</p>
<p>1.2 Dibujar el desarrollo de diferentes formas geométricas simples a partir de sus elementos característicos.</p>	<p>— Identificar los principales parámetros que definen el elemento que se quiere dibujar.            — Aplicar correctamente los procedimientos gráficos que permiten la obtención de los desarrollos.            — Representar el desarrollo con el rigor y precisión requeridos.</p>
<p>1.3 Dibujar los desarrollos de intersecciones de cuerpos en calderería a partir de su representación gráfica.</p>	<p>— Identificar los parámetros de la representación de la intersección que definan ésta.            — Aplicar correctamente los procedimientos gráficos que permitan la obtención de los desarrollos.            — Representar el desarrollo con el rigor y precisión requeridos.</p>
<p>1.4 Determinar dimensiones características de formas geométricas simples cuyo volumen se conoce y la relación entre magnitudes que intervienen en ellas, así como calcular la superficie total de los diferentes desarrollos geométricos.</p>	<p>— Identificar principales parámetros que intervienen en la definición del elemento.            — Aplicar la trigonometría plana en los casos que se requiera, a fin de obtener magnitudes.            — Aplicar correctamente las fórmulas de cálculo de superficies de volúmenes.</p>

#### CONTENIDOS BASICOS (duración 100 horas)

Simbología e información geométrica definida en las normas aplicadas en construcciones metálicas.

Geometría descriptiva aplicada:

Sistema diédrico aplicado a construcciones metálicas.

Procedimientos de desarrollos de superficies regladas.

Transiciones que de forma común son empleadas en calderería.

Interpretación de dibujos isométricos de construcciones metálicas.

Representación de vistas, cortes y secciones en construcciones metálicas. Análisis y estudio:

Estructuras metálicas.

Calderería.

Tuberías.

Material de transporte.

Aplicaciones geométricas en construcciones metálicas.

#### Módulo profesional 2: mecanizado en construcciones metálicas

Asociado a la unidad de competencia 1: trazar, cortar, mecanizar y conformar chapas, perfiles y tubos para construcciones metálicas

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>2.1 Analizar la información técnica utilizada en los planos de fabricación de construcciones metálicas a fin de determinar el proceso más adecuado que permita realizar las operaciones de corte y mecanizado según lo especificado.</p>	<p>— Interpretar la simbología y las especificaciones suministradas por los planos que estén relacionadas con las operaciones de corte y mecanizado.            — Explicar los procedimientos que definen las distintas operaciones de corte y mecanizado.            — Describir los medios que intervienen en la ejecución de las distintas operaciones de corte y mecanizado, indicando las prestaciones de los mismos.            — A partir de un plano de fabricación en el que intervienen las operaciones de corte y mecanizado:            Identificar los materiales, calidad y tolerancias exigidas.            Identificar la simbología, así como las especificaciones de corte y mecanizado.            Deducir el proceso más idóneo para llevar a cabo las operaciones de corte y mecanizado.            Establecer limitaciones que la información del plano introduce en los procesos.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>2.2 Operar de forma diestra los equipos de corte térmico (manuales y semiautomáticos) en elementos de construcción metálica, cumpliendo las especificaciones técnicas exigibles y normas de seguridad aplicables.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Relacionar los distintos equipos de corte con los de acabados exigidos, expresando las prestaciones de los mismos.</li> <li>— Describir los distintos componentes que forman un equipo de corte térmico, la función de cada uno ellos y la interrelación de los mismos en el conjunto.</li> <li>— Explicar las medidas de seguridad e higiene exigibles en el uso de los diferentes equipos de corte.</li> <li>— Relacionar, entre sí, los diferentes parámetros del procedimiento y con los resultados que se pretenden obtener.</li> <li>— Describir los procedimientos de corte y «defectología» típica.</li> <li>— Ante un caso práctico de realización de cortes sobre chapas, perfiles y tubos perfectamente definidos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Diferenciar los diferentes componentes de los equipos relacionándolos con la función que cumplen.</li> <li>Elegir el equipo de corte que se debe utilizar de acuerdo con las características del material y exigencias requeridas.</li> <li>Poner a punto el equipo de corte térmico, determinando los parámetros del procedimiento.</li> <li>Ejecutar operaciones de corte térmico con la calidad requerida.</li> <li>Limpiar adecuadamente el corte realizado.</li> <li>Verificar que las piezas obtenidas tienen la calidad de corte requerida y están dentro de las medidas específicas.</li> <li>Identificar o, en su caso, relacionar posibles defectos con causas que los provocan.</li> <li>Aplicar las normas de uso, seguridad e higiene durante las operaciones de corte.</li> </ul> </li> </ul>
<p>2.3 Operar diestramente los equipos de corte mecánico y mecanizado en elementos de construcción metálica, cumpliendo las especificaciones técnicas exigibles y las normas de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Relacionar los distintos equipos de corte mecánico y mecanizado con los acabados exigidos expresando sus prestaciones.</li> <li>— Describir los distintos componentes que forman los equipos de corte mecánico y mecanizado, así como la función de cada uno de ellos y la interrelación de los mismos en el conjunto.</li> <li>— Explicar las medidas de seguridad e higiene exigibles en el uso de los diferentes equipos de corte mecánico y mecanizado.</li> <li>— Relacionar entre sí los diferentes parámetros del procedimiento y con los resultados que se pretenden obtener.</li> <li>— Describir los procedimientos de corte y «defectología» típica.</li> <li>— Describir los diferentes procedimientos de mecanizados defectologías tipo.</li> <li>— Ante un supuesto práctico de corte mecánico y mecanizado, definido perfectamente por un plano y documentación técnica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Diferenciar los distintos componentes de los equipos de corte relacionándolos con la función que cumplen éstos.</li> <li>Elegir el equipo de corte o mecanizado de acuerdo con las características del material y exigencias requeridas.</li> <li>Identificar herramientas que intervienen en los procesos de corte mecánico y mecanizado.</li> <li>Comprobar que las herramientas y/o útiles empleados cumplen las condiciones óptimas de uso:</li> <li>Enumerar características técnicas que deben cumplir las herramientas anteriores.</li> <li>Poner a punto los equipos de corte y mecanizado, determinando los parámetros de uso.</li> <li>Ejecutar las operaciones de corte mecánico y mecanizado con la calidad requerida.</li> <li>Limpiar adecuadamente el corte realizado.</li> <li>Verificar que las piezas obtenidas tienen la calidad de corte o mecanizado requerida y están dentro de las medidas especificadas.</li> <li>Identificar o, en su caso, relacionar posibles defectos con causas que los provocan.</li> <li>Aplicar normas de uso, seguridad e higiene durante las operaciones de corte.</li> </ul> </li> </ul>

**CONTENIDOS BASICOS (duración 90 horas)****Conocimiento de materiales:**

Siderurgia.  
Aceros.  
Aleaciones.  
Plásticos.  
Formas comerciales.

Simbología empleada en documentación técnica de construcciones metálicas para operaciones de corte y mecanizado.

**Procedimientos de corte de chapas, perfiles y tubos:****Corte térmico:**

Procedimiento de oxicorte. Variables que intervienen.  
Equipos de oxicorte.  
Técnica operatoria.  
Defectología.  
Normas de uso y seguridad.  
Otros tipos de corte térmico.  
Aplicación práctica.

**Corte mecánico.**

Equipos y medios que intervienen en operaciones de corte mecánico.

Diferentes técnicas operatorias en corte mecánico.  
Defectología.

Normas de uso y seguridad.  
Aplicación práctica.

Procedimientos de mecanizado en construcción metálica:

Taladrado, escariado y avellanado. Generalidades.  
Equipos y medios empleados en taladrado y avellanado.

Técnicas operatorias. Defectología.  
Normas de uso y seguridad.  
Aplicación práctica.

**Roscado:**

Tipos de tornillos y tuercas. Características.  
Simbología y especificaciones de tornillos y tuercas.  
Aplicación práctica del roscado.

Desbarbado de chapas, perfiles y tubos.

Generalidades.  
Normas de uso y seguridad.  
Aplicación práctica.

**Módulo profesional 3: trazado y conformado en construcciones metálicas**

Asociado a la unidad de competencia 1: trazar, cortar, mecanizar y conformar chapas, perfiles y tubos para construcciones metálicas

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>3.1 Analizar la información técnica utilizada en los planos de fabricación de construcciones metálicas, a fin de determinar el proceso más adecuado que permita realizar las operaciones de trazado, marcado y conformado según lo especificado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Interpretar simbología y especificaciones que estén relacionadas con las operaciones de trazado, marcado y conformado.</li> <li>— Explicar características que identifican a las distintas operaciones de trazado, marcado y conformado.</li> <li>— Describir medios de trazado, marcado y conformado indicando las prestaciones de los mismos.</li> <li>— A partir de un plano de fabricación de construcciones metálicas en el que intervienen las operaciones de trazado, marcado y conformado:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar materiales, formas, calidad y tolerancias exigidas.</li> <li>Identificar simbología, especificaciones de trazado, marcado y conformado.</li> <li>Deducir procedimiento más idóneo para llevar a cabo las operaciones de trazado, marcado y conformado.</li> <li>Establecer limitaciones que la información del plano introduce en los procesos.</li> </ul> </li> </ul>
<p>3.2 Manejar de forma diestra los medios de trazado y marcado sobre chapa, perfiles y tubos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Relacionar los distintos medios de trazado y marcado con los materiales y acabados exigidos.</li> <li>— Describir los métodos y utillajes empleados en la reproducción de desarrollos geométricos sobre chapas, perfiles y tubos, relacionando método y útiles con el tipo de material y desarrollo perseguido.</li> <li>— Explicar el utillaje empleado en el marcado de chapas, perfiles y tubos relacionándolos con su uso.</li> <li>— Describir el utillaje empleado para medir y verificar los trazados sobre chapa, perfiles y tubos.</li> <li>— A partir de un caso práctico de trazado sobre chapa <math>\geq 6</math> mm. de un desarrollo geométrico:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los elementos que se deben obtener, así como sus características geométricas de forma y dimensión.</li> <li>Realizar las plantillas que permitan el trazado sobre la chapa y el control posterior.</li> <li>Marcar de forma precisa las líneas de corte, puntos de taladrado, doblado, unión, preparación, bordes, etcétera.</li> </ul> </li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>3.3 Operar de forma diestra los equipos, los medios de enderezado y conformado en elementos de calderería y estructurales, cumpliendo especificaciones técnicas y normas de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Relacionar los distintos equipos de enderezado y conformado con los materiales, formas deseadas y acabado exigido.</li> <li>— Explicar los distintos equipos y medios empleados en la conformación de elementos, relacionándolos entre sí y con las prestaciones que se pretenden obtener.</li> <li>— Explicar las deformaciones que se producen por la aplicación de calor a distintos elementos, relacionándolas con las causas.</li> <li>— Relacionar entre sí y con los resultados que se pretenden obtener los diferentes procedimientos de enderezado y conformado.</li> <li>— Enumerar las medidas de seguridad e higiene requeridas por los diferentes medios y equipos empleados en el conformado.</li> <li>— Ante un supuesto práctico de enderezado y conformado perfectamente definido en plano y documentación técnica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar el equipo y medios de enderezado y conformado que se van a emplear, así como las limitaciones que presenta cada uno de ellos.</li> <li>Diferenciar los distintos elementos que forman los medios y equipos de conformado.</li> <li>Relacionar medios de enderezado y conformado con las características del material y exigencias requeridas.</li> <li>Poner a punto los equipos de enderezado y conformado, determinando los parámetros de uso.</li> <li>Ejecutar operaciones de enderezado y conformado de chapas, perfiles y tubos.</li> <li>Verificar que las piezas obtenidas tienen la calidad de acabado requerida y están dentro de las medidas especificadas.</li> <li>Relacionar posibles defectos con las causas que lo provocan.</li> <li>Demostrar la forma en que se producen las deformaciones en chapas y perfiles aplicando las técnicas de calor.</li> <li>Aplicar las normas de uso, seguridad e higiene durante las operaciones de enderezado y conformado.</li> </ul> </li> </ul>

#### CONTENIDOS BASICOS (duración 75 horas)

Procedimientos de trazado y marcado de chapas y perfiles:

Normas de trazado.  
 Marcas para la identificación de chapas, perfiles y elementos.  
 Técnicas operatorias.  
 Construcción de plantillas de trazado.

Aplicación práctica.

Procedimientos de conformado de chapas y perfiles:  
 Equipos y medios empleados en las operaciones de conformado.  
 Técnicas operatorias. Defectología.  
 Plantillas de conformado.  
 Conformado y enderezado con calor.  
 Normas de uso y seguridad.  
 Aplicaciones prácticas.

#### Módulo profesional 4: soldadura en atmósfera natural

Asociado a la unidad de competencia 2: unir por soldeo piezas y conjuntos para fabricar, montar o reparar construcciones metálicas

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>4.1 Analizar la información técnica utilizada en los planos de fabricación de construcciones metálicas a fin de determinar el proceso más adecuado que permita realizar operaciones de soldeo eléctrico con electrodo revestido y oxiacetilénico, según lo especificado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Interpretar los diferentes símbolos empleados en soldeo eléctrico y oxiacetilénico.</li> <li>— Explicar las distintas características de soldeo que identifican a las operaciones de soldeo eléctrico y oxiacetilénico en planos de fabricación de construcción metálica.</li> <li>— Partiendo de un plano constructivo y/o de montaje de los empleados en los sectores más representativos del sector de construcción metálica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar la simbología que guarde relación con el proceso de soldeo.</li> <li>Explicar el proceso/s definidos.</li> <li>Inferir la preparación de bordes requerida.</li> <li>Explicar las características de los «consumibles» especificados.</li> <li>Describir los posibles tratamientos complementarios al soldeo.</li> </ul> </li> </ul>



CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>4.2 Operar diestramente equipos de soldeo eléctricos con electrodos de rutilo y básicos, de forma manual en chapas, perfiles y tubos de acero y en todas las posiciones de forma que se cumplan las especificaciones y normas exigidas.</p>	<p>Predecir el momento de montaje de los elementos. Explicar los tratamientos locales de relajación de tensiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Relacionar los distintos equipos de soldeo eléctrico con los materiales y acabados exigidos expresando sus prestaciones.</li> <li>— Analizar los equipos de soldeo eléctrico manual describiendo los distintos componentes, la función de cada uno de ellos y la interrelación de los mismos en el conjunto.</li> <li>— Explicar las normas de uso y conservación.</li> <li>— Explicar las medidas de seguridad e higiene exigibles en el uso de los diferentes equipos de soldeo eléctrico.</li> <li>— Enumerar los principales tipos de electrodos señalando sus características y uso principal.</li> <li>— Explicar las transformaciones que se producen durante el proceso de soldeo eléctrico manual con electrodo y principales parámetros que intervienen.</li> <li>— Describir los procedimientos de soldeo eléctrico con diferentes electrodos y materiales.</li> <li>— Relacionar entre sí los diferentes parámetros del procedimiento con los resultados que se pretenden obtener (aspecto económico, calidad y de seguridad).</li> <li>— Reconocer las principales características y defectos que puede tener una soldadura con electrodo.</li> <li>— Ante un caso práctico de proceso de soldeo definido en un plano constructivo de construcción metálica (soldero eléctrico manual): <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar la simbología de soldero.</li> <li>Enumerar las posibilidades y limitaciones de los diferentes procedimientos, atendiendo a criterios económicos y de calidad.</li> <li>Identificar los distintos componentes del equipo de soldero.</li> <li>Elegir el procedimiento más adecuado atendiendo a materiales, «consumibles» y espesores, así como a criterios económicos y de calidad.</li> <li>Poner a punto el equipo e instalación, atendiendo a materiales y espesores, así como a criterios económicos y de calidad requeridos, comprobando que se cumplen las normas de seguridad.</li> <li>Preparar los bordes y posicionar las piezas que se van a soldar.</li> <li>Tirar los cordones de soldadura necesarios en función del grosor y del material empleado, en posición horizontal, vertical y de techo, consiguiendo la calidad requerida.</li> <li>Evaluar el resultado obtenido y ajustar parámetros si fuera necesario.</li> <li>Resolver los diferentes tipos de unión.</li> <li>Inspeccionar visualmente las soldaduras obtenidas, identificando defectos y causas que la provocan.</li> <li>Aplicar las normas de uso, conservación, seguridad e higiene durante la operación de soldero.</li> </ul> </li> </ul>
<p>4.3 Operar diestramente equipos de soldero oxiacetilénico en chapas finas de acero ordinarios, en uniones homogéneas y heterogéneas en uniones de tubos de cobre y acero inoxidable de forma que se cumplan las especificaciones y normas exigidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Relacionar el equipo de soldero oxiacetilénico con los materiales y acabados exigidos expresando sus prestaciones.</li> <li>— Analizar los equipos de soldero oxiacetilénico, describiendo los distintos componentes, la función de cada uno de ellos y la interrelación de los mismos en el conjunto.</li> <li>— Explicar las medidas de seguridad e higiene exigibles al uso del equipo de soldero oxiacetilénico.</li> <li>— Explicar las normas de uso y conservación.</li> <li>— Enumerar las características de los gases empleados y de los materiales de aportación.</li> <li>— Explicar las transformaciones que se producen durante el proceso de soldero y los principales parámetros que intervienen en él.</li> <li>— Describir los procedimientos de soldero oxiacetilénico con diferentes materiales base y de aportación.</li> <li>— Relacionar entre sí los diferentes parámetros del procedimiento con los resultados que se pretenden obtener, aspecto económico, calidad y de seguridad.</li> <li>— Reconocer las principales características y defectos que puede tener una soldadura oxiacetilénica.</li> <li>— Ante un caso práctico de proceso de soldero por oxigás, definido en un plano constructivo de construcciones metálicas y sin especificar procedimiento aplicable: <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar la simbología de soldero.</li> </ul> </li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
	<p>Enumerar las posibilidades y limitaciones de los diferentes procedimientos atendiendo a criterios económicos y de calidad.</p> <p>Identificar los distintos componentes de los equipos de soldeo.</p> <p>Elegir el procedimiento más adecuado atendiendo a materiales y espesores, así como a criterios económicos y de calidad.</p> <p>Poner a punto el equipo e instalación, comprobando que se cumplen las normas de seguridad.</p> <p>Obtener las soldaduras estándar en las posiciones horizontal, vertical y de techo consiguiendo la calidad requerida.</p> <p>Evaluar los resultados obtenidos y ajustar parámetros si fuera necesario.</p> <p>Emplear el número de cordones de soldeo atendiendo al grosor y características del material empleado.</p> <p>Resolver los diferentes tipos de unión.</p> <p>Realizar la inspección visual de las soldaduras obtenidas, identificando defectos y causas que los provocan.</p> <p>Aplicar las normas de uso, conservación e higiene durante la operación de soldeo.</p>

### CONTENIDOS BASICOS (duración 210 horas)

Estudio de la soldabilidad de los aceros:

Fundamentos.

Procedimiento de soldeo por arco eléctrico:

Estudio del arco eléctrico.

Arcos en corriente continua y corriente alterna.

Electrodos: clasificación. Normas. Defectos.

Equipos de soldeo: generadores. Características. Accesorios.

Técnica operatoria:

Posiciones de electrodo.

Intensidad de la corriente.

Normas de seguridad e higiene.

Campo de aplicación.

Inspección visual.

Defectos.

Realizaciones de soldadura por el procedimiento de arco manual con electrodos de rutilo y básico en chapas, perfiles y tubos de acero en todas las posiciones.

Procedimientos de soldeo por oxigás: principios de funcionamiento.

Instalación de soldeo oxiacetilénico:

Sopletes.

Estudio llama.

Puesta a punto.

Realización de soldaduras por el procedimiento oxiacetilénico sobre diferentes materiales y en todas las posiciones.

Técnica operatoria. Parámetros. Seguridad.

### Módulo profesional 5: soldadura en atmósfera protegida

Asociado a la unidad de competencia 2: unir por soldeo piezas y conjuntos para fabricar, montar o reparar construcciones metálicas

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>5.1 Analizar la información técnica utilizada en los planos de fabricación de construcción metálica a fin de determinar el proceso más adecuado que permita realizar operaciones de soldeo con TIG, MIG/MAG, según lo especificado.</p> <p>5.2 Operar de forma diestra equipos de soldeo TIG, de forma manual/semiautomática en chapas finas de acero inoxidable, cobre y aluminio y cordones de penetración en tubos de acero, de forma que se cumplan las especificaciones y normas exigidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar los diferentes símbolos empleados en soldadura.</li> <li>- Explicar las distintas características de soldeo que identifican a las operaciones de soldeo TIG y MIG/MAG en planos de fabricación de construcción metálica.</li> <li>- Partiendo de un plano constructivo y/o de montaje de los empleados en los sectores más representativos del sector de construcción metálica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar la simbología que guarde relación con el proceso de soldeo.</li> <li>Explicar el/los procesos definido/s.</li> <li>Inferir la preparación de bordes requerida.</li> <li>Explicar características de los «consumibles» especificados.</li> <li>Distinguir posibles tratamientos complementarios al soldeo.</li> <li>Predecir el momento de montaje de los elementos.</li> <li>Explicar los tratamientos locales de relajación de tensiones.</li> </ul> </li> <li>- Relacionar los distintos equipos de soldeo TIG con los materiales y acabados exigidos expresando sus prestaciones.</li> <li>- Analizar los equipos de soldeo TIG, describiendo los distintos componentes, la función de cada uno de ellos y la interrelación de los mismos en el conjunto.</li> <li>- Explicar las normas de uso y conservación.</li> <li>- Explicar las medidas de seguridad e higiene exigibles en el uso de los diferentes equipos de soldeo TIG.</li> <li>- Enumerar los principales tipos de electrodos, gases y material de aportación, señalando sus características y uso principal.</li> </ul>

## CAPACIDADES TERMINALES

## CRITERIOS DE EVALUACION

5.3 Operar de forma diestra equipos de soldeo MIG/MAG en chapas, perfiles y tubos de acero y aluminio a un espesor fino y medio, de forma que se cumplan especificaciones y normas exigidas.

- Explicar las transformaciones que se producen durante el proceso de soldeo con TIG, así como los principales parámetros que intervienen.
- Describir los procedimientos de soldeo TIG con diferentes materiales.
- Relacionar entre sí los diferentes parámetros del procedimiento con los resultados que se pretenden obtener (aspecto económico, calidad y de seguridad).
- Reconocer las principales características y defectos que puede tener una soldadura realizada con TIG.
- Ante un caso práctico de proceso de soldeo TIG definido en un plano constructivo de construcciones metálicas, sin especificar procedimiento:
  - Identificar la simbología de soldeo.
  - Enumerar las posibilidades y limitaciones de los diferentes procedimientos, atendiendo a criterios económicos y de calidad.
  - Identificar los distintos componentes de los equipos de soldeo TIG.
  - Elegir el procedimiento más adecuado atendiendo a materiales, «consumibles» y espesores, así como criterios económicos y de calidad.
  - Poner a punto el equipo e instalación, atendiendo al tipo de material y espesor, así como a criterios económicos y de calidad requerida, comprobando que se cumplen las normas de seguridad.
  - Preparar los bordes y posicionar las piezas que se van a soldar.
  - Obtener las soldaduras estándar en las posiciones horizontal, vertical y de techo aplicando la técnica operatoria adecuada al espesor, posición y tipo de junta con la calidad requerida.
  - Examinar el resultado obtenido y ajustar parámetros si fuera necesario.
  - Resolver los diferentes tipos de unión.
  - Realizar la inspección visual de las soldaduras obtenidas, identificando defectos y causas que los provocan.
  - Aplicar las normas de uso, seguridad, conservación e higiene durante la operación de soldeo.
- Relacionar los distintos equipos de soldeo MIG/MAG, con los materiales y acabado exigidos, expresando sus prestaciones.
- Analizar los equipos de soldeo MIG/MAG, describiendo los distintos componentes, la función de cada uno de ellos y la interrelación de los mismos en el conjunto.
- Explicar las normas de uso y conservación.
- Explicar las medidas de seguridad e higiene exigibles en el uso de los diferentes equipos de soldeo MIG/MAG.
- Enumerar los principales tipos de material de aportación, gas, señalando sus características y uso principal.
- Explicar las transformaciones que se producen durante el proceso de soldeo con MIG/MAG, así como principales parámetros que intervienen.
- Describir los procedimientos de soldeo MIG/MAG con diferentes materiales.
- Relacionar entre sí los diferentes parámetros del procedimiento con los resultados que se pretenden obtener (aspecto económico de calidad y de seguridad).
- Reconocer las principales características y defectos que puede tener una soldadura realizada con MIG/MAG.
- Ante un caso práctico de proceso de soldeo MIG/MAG, definido en un plano constructivo de construcciones metálicas, sin especificar procedimiento:
  - Identificar la simbología de soldeo.
  - Enumerar las posibilidades y limitaciones de los diferentes procedimientos, atendiendo a criterios económicos y de calidad.
  - Identificar los distintos componentes de los equipos de soldeo MIG/MAG.
  - Elegir el procedimiento más adecuado atendiendo a materiales, «consumibles» y espesores, así como criterios económicos y de calidad.
  - Poner a punto el equipo e instalación, atendiendo al tipo de material, así como a criterios económicos y de calidad requerida, comprobando que se cumplen normas de seguridad.
  - Preparar los bordes y posicionar las piezas que se van a soldar.
  - Obtener las soldaduras estándar en todas las posiciones aplicando la técnica operatoria adecuada al espesor, posición y tipo de junta, con la calidad requerida.
  - Evaluar los resultados obtenidos y ajustar parámetros si fuera necesario.
  - Emplear el número de cordones de soldeo atendiendo al grosor y características del material empleado.
  - Resolver los diferentes tipos de unión.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>5.4 Definir procesos y establecer procedimientos de soldeo, determinando fases, operaciones, equipos, útiles..., atendiendo a criterios de calidad y económicos, así como a especificaciones requeridas.</p>	<p>Realizar la inspección visual de las soldaduras obtenidas, identificando defectología y causas que la provocan. Aplicar las normas de uso, seguridad, conservación e higiene durante la operación de soldeo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar los diferentes procesos de soldeo, relacionándolos con su principal uso en función de los materiales, criterios económicos y de calidad, y razonando sus posibilidades y limitaciones.</li> <li>- Describir las características de los diferentes «consumibles» empleados en el soldeo, atendiendo a sus aplicaciones.</li> <li>- Explicar los parámetros de soldeo en función del proceso a emplear y materiales que se deben unir.</li> <li>- Describir las normas de uso, seguridad e higiene aplicables durante el procedimiento de soldeo.</li> <li>- Dado un plano constructivo de construcción metálica en el que no se incluyen especificaciones referentes de soldeo y con una exigencia de calidad determinada: <ul style="list-style-type: none"> <li>Enumerar las posibilidades y limitaciones de los diferentes procesos de soldeo.</li> <li>Elegir el proceso más idóneo atendiendo a criterios económicos y de calidad.</li> <li>Determinar el procedimiento que permita obtener una unión que cumpla las características estándar de una buena soldadura (preparación de bordes, consumibles, etc.).</li> <li>Establecer la secuencia de soldeo más adecuada según requerimientos de la fabricación a realizar.</li> <li>Identificar equipos, útiles, herramientas y materiales necesarios.</li> <li>Definir los controles y anticontrols necesarios.</li> <li>Definir las medidas de seguridad precisas.</li> <li>Establecer el programa para introducirlo en máquinas automáticas de soldeo si así fuera requerido.</li> <li>Definir normas de uso, seguridad e higiene exigibles durante la operación de soldeo.</li> </ul> </li> </ul>

#### CONTENIDOS BASICOS (duración 145 horas)

Procedimiento de soldeo TIG: generalidades.

Equipo de soldeo: fuente de alimentación.  
Gas inerte.

Electrodo y material de aportación.

Soldo TIG con corriente continua de polaridad directa: relación entre distintos parámetros. Técnica operatoria.

Soldo TIG en diferentes tipos de materiales. Fundamentos.

Realización de soldaduras por el procedimiento TIG y en todas las posiciones en chapas finas de acero inoxidable, cobre y aluminio, así como cordones de penetración en tubos de acero.

Procedimiento de soldeo MIG/MAG: generalidades.

Transporte del arco: tipo de arco.

Equipo de soldeo: descripción del equipo.

Puesta a punto de una instalación MIG/MAG: procedimiento de soldeo en todas las posiciones de chapas y tubos de acero.

Soldo con MIG/MAG en distintos tipos de materiales. Fundamentos.

Realización de soldaduras por el procedimiento MIG/MAG y en todas las posiciones en chapas, perfiles y tubos de aluminio, cobre y acero inoxidable.

Otros procedimientos de soldeo:

Principios de funcionamiento.

Soldo de espárragos.

Soldo por plasma.

Soldo por electroescoria.

Soldo por resistencia.

Soldo por láser.

Soldo por ultrasonidos.

Definición de un procedimiento de soldeo: condiciones de operación.

#### Módulo profesional 6: montaje de construcciones metálicas

Asociado a la unidad de competencia 3: montar elementos y subconjuntos de construcciones metálicas

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>6.1 Analizar la información técnica utilizada en los planos de montaje de construcción metálica, a fin de determinar el proceso más adecuado que permita realizar el montaje de una construcción metálica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar la simbología y características técnicas que guardan relación con el proceso de montaje de construcción metálica.</li> <li>- Reconocer las diferentes vistas y secciones de elementos y conjuntos de construcción metálica.</li> <li>- Inferir la secuencia más idónea de montaje.</li> <li>- Explicar los medios y equipos que hay que utilizar deducidos del plano de montaje.</li> </ul>

## CAPACIDADES TERMINALES

## CRITERIOS DE EVALUACION

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>6.2 Analizar los procesos de montaje describiendo y relacionando las secuencias de montaje, necesidades de materiales, equipos, recursos humanos, medios auxiliares y de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir las normas de seguridad que intervienen durante el proceso de montaje.</li> <li>- Partiendo de un plano de montaje de los empleados en los sectores más representativos del sector de construcción metálica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar y definir los elementos que constituyen el conjunto, relacionándolos con sus especificaciones técnicas.</li> <li>Explicar la posición relativa de elementos.</li> <li>Identificar la funcionalidad del conjunto.</li> <li>Establecer el orden de montaje de los distintos elementos que forman el conjunto.</li> <li>Identificar las diferentes vistas, secciones y detalles de los planos según los distintos tipos de montaje.</li> <li>Identificar los planos de despiece del conjunto para poder proceder a la elaboración de los distintos elementos.</li> <li>Identificar y evaluar adecuadamente las exigencias de calidad expresadas en los planos.</li> </ul> </li> <li>- Interpretar y explicar los diferentes procesos de montaje en construcciones metálicas tipo: estructura de edificios. Calderería. Material de transporte. Tuberías.</li> <li>- Partiendo de un supuesto montaje de una construcción metálica perfectamente definido por planos, especificaciones, calidad de acabado y seguridad aplicable: <ul style="list-style-type: none"> <li>Definir las fases y parámetros específicos de cada una de las operaciones evaluando el proceso de montaje.</li> <li>Enunciar y describir la necesidad de recursos humanos y materiales necesarios.</li> <li>Precisar la necesidad de medios y equipos que permiten la realización del montaje.</li> <li>Identificar la normativa aplicable en lo referente a controles de calidad y de seguridad en el montaje.</li> <li>Describir las medidas y medios que son necesarios para cumplir los planes de calidad y seguridad.</li> <li>Identificar los planos de detalle necesarios para poder llevar a cabo el montaje según secuencias establecidas.</li> <li>Definir un esquema de distribución en planta de la disposición y mando de medios auxiliares, zonas de acopio y, en general, cuantas necesidades deban cumplirse para acondicionar la zona de montaje.</li> <li>Explicar qué accesos y andamiajes se prevé que se necesita en el montaje que se va a realizar.</li> </ul> </li> </ul>
<p>6.3 Realizar las operaciones de alineación, posicionado y ensamblaje de elementos y subconjuntos construidos a una escala adecuada al taller, según plano constructivo (montaje), consiguiendo la calidad requerida y en condiciones de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir los medios y equipos de medida y nivelación empleados en montaje de construcciones metálicas.</li> <li>- Describir los diferentes medios auxiliares de montaje, relacionándolos con las medidas de seguridad aplicables a su uso.</li> <li>- En casos prácticos de montaje de una construcción metálica perfectamente definido en planos, especificaciones, calidad de acabado y seguridad aplicable: <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los elementos referenciales de posición y forma del conjunto.</li> <li>Replantear elementos y subconjuntos de acuerdo con el plano de montaje.</li> <li>Elegir los elementos de medida y herramientas auxiliares de montaje que se van a utilizar según necesidades.</li> <li>Aplomar y nivelar los elementos y subconjuntos, dejándolos presentados según especificaciones.</li> <li>«Rigidizar» el conjunto de forma apropiada manteniendo tolerancias.</li> <li>Verificar las medidas durante el montaje con las indicadas en planos.</li> <li>Elegir e instalar los medios auxiliares que sean precisos para permitir la realización del montaje de la construcción metálica.</li> <li>Emplear señales estándares de mando utilizadas en el manejo de equipos y medios auxiliares.</li> <li>Operar de forma correcta y segura las máquinas, herramientas y medios auxiliares disponibles en el taller y empleadas en el montaje de la construcción metálica.</li> <li>Conseguir las cotas y tolerancias especificadas.</li> <li>Aplicar las normas de uso de equipos y medios, así como las de seguridad e higiene durante el proceso de montaje.</li> </ul> </li> </ul>



CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>6.4 Analizar las características técnicas de una supuesta reparación, definiendo secuencias de reparación simulada y determinando el mando de artefactos de transporte, por medio de la interpretación de planos de construcciones metálicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Describir medios y equipos de medida, comprobación y nivelación empleados en reparación de construcciones metálicas.</li> <li>— Describir los diferentes medios auxiliares de reparación relacionándolos con medidas de seguridad aplicables a su uso.</li> <li>— Partiendo de un supuesto de reparación de una construcción metálica perfectamente definida en plano (especificaciones, calidad exigida de acabado y seguridad aplicable):               <ul style="list-style-type: none"> <li>Justificar el proceso de reparación exponiendo las fases y parámetros específicos de cada una de ellas.</li> <li>Explicar y describir la necesidad de recursos humanos y materiales necesarios.</li> <li>Precisar la necesidad de medios y equipos que permiten la realización de la reparación.</li> <li>Identificar la normativa aplicable en lo referente a controles de calidad y de seguridad en la reparación.</li> <li>Identificar las medidas y medios que son necesarios para cumplir los planes de calidad y seguridad.</li> <li>Identificar los planos de detalle necesarios para poder llevar a cabo la reparación según secuencias establecidas.</li> <li>Definir un esquema de distribución en planta de la disposición y mando de medios auxiliares, zonas de acopio y en general cuantas necesidades deban cumplirse para acondicionar la zona de montaje.</li> <li>Explicar las señales de mando estándares utilizadas en el manejo de medios auxiliares.</li> </ul> </li> </ul>

#### CONTENIDOS BASICOS (Duración 100 horas)

Nivelado de elementos/subconjuntos.  
Equipos de montaje de CC.MM.  
Uillaje y herramientas estándar empleadas en el montaje de CM.  
Normas de punteado.  
Análisis y estudio de sistemas reticulares de estructuras metálicas:

Estructura remachada o atornillada:

Generalidades.  
Características constructivas de los nudos.

Estructuras soldadas:

Generalidades.  
Características constructivas de los nudos.

Pilares y soportes:

Características constructivas de los soportes.

Apoyos de vigas:

Características constructivas de los diferentes apoyos en construcciones metálicas.

#### Armado de conjuntos:

Ensamblado de elementos.  
Alineado de un conjunto.  
Normas de seguridad.

#### Tuberías:

Efectos de la dilatación térmica.

#### Arcos y pórticos de alma llana:

Características constructivas.

#### Calderas de vapor y recipientes a presión:

Características constructivas.

#### Puentes grúa:

Características constructivas.

#### Armado de elementos:

Normas y secuencias de armado de un elemento.  
Comprobado de formas y medidas.

#### Protección superficial de construcciones metálicas:

Tratamientos químicos superficiales.  
Pinturas.

### Módulo profesional 7: calidad en construcciones metálicas

Asociado a la unidad de competencia 4: realizar operaciones de control de calidad en la construcción metálica

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>7.1 Analizar el proceso de control de calidad tipo de una fabricación de construcción metálica, a fin de obtener la información que afecte a la aplicación del mismo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Describir los equipos y útiles que intervienen en un control de calidad de fabricación en construcción metálica.</li> <li>— Enumerar la documentación que interviene en un control de calidad y características de la misma.</li> <li>— Enumerar la documentación que interviene en una gestión técnica de producción y características de la misma.</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>7.2 Analizar y elaborar las «pautas de inspección» relativas al control de recepción y fabricación de construcciones metálicas que permiten la utilización del plan de calidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Describir de forma sucinta un proceso de control de recepción y de fabricación en construcción metálica.</li> <li>— Describir la forma de controlar e inspeccionar visualmente la forma dimensional de elementos y conjuntos de construcción metálica.</li> <li>— Describir la forma de controlar e inspeccionar visualmente los resultados del montaje, mecanizado y soldeo en construcción metálica.</li> <li>— A partir de un supuesto proceso de control de recepción y/o de fabricación de construcción metálica, donde están determinados el plan de calidad, las fases de control y autocontrol y los requisitos que debe cumplir el producto: <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar qué datos y resultados deben incluirse en las tablas y gráficos establecidos.</li> <li>Describir la «defectología» que debe controlarse durante el proceso de fabricación.</li> <li>Enumerar los dispositivos de control que deben ser utilizados atendiendo a tolerancias exigidas, describiendo sus características.</li> <li>Explicar las normas de seguridad e higiene exigidas.</li> <li>Identificar los elementos esenciales en el procedimiento de control.</li> <li>Identificar los medios de control que deben ser utilizados.</li> <li>Describir lista de comprobación para inspección visual, para antes, durante y después del soldeo.</li> </ul> </li> <li>— Ante un supuesto resultado de aplicación del plan de control explicar el tratamiento de la «no conformidad».</li> </ul>
<p>7.3 Operar de forma diestra medios y equipos de ensayos no destructivos (END) en uniones soldadas, estableciendo relación básica causa/efecto entre los posibles resultados obtenidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Describir los medios y equipos empleados en ensayos de líquidos penetrantes y el procedimiento de empleo. Interpretar resultados.</li> <li>— Describir los medios y equipos empleados en ensayos de partículas magnéticas y el procedimiento de empleo. Interpretar resultados.</li> <li>— Describir los medios y equipos empleados en ensayos de ultrasonidos y el procedimiento de empleo. Interpretar resultados.</li> <li>— Describir los medios y equipos empleados en ensayos de radiología y el procedimiento de empleo. Interpretar resultados.</li> <li>— Enumerar normas de uso, seguridad y almacenamiento de los medios y equipos de END.</li> <li>— En casos prácticos de ensayos no destructivos (partículas magnéticas, líquidos penetrantes y ultrasonidos): <ul style="list-style-type: none"> <li>En supuestos de inspección de uniones soldadas convenientemente caracterizadas, razonar el (los) método(s) de ensayo(s) más idóneo(s).</li> <li>Preparar y acondicionar la zona donde va a realizarse el ensayo según normas y especificaciones, utilizando los útiles y accesorios adecuados.</li> <li>Preparar el equipo o medios que se van a utilizar de acuerdo con las características del ensayo.</li> <li>Ajustar el equipo.</li> <li>Efectuar el ensayo según procedimiento establecido.</li> <li>Identificar «defectología» que pueda presentarse indicando motivo que la produjo.</li> <li>Registrar y clasificar los resultados en términos de criterios escritos.</li> <li>Cumplir normas de uso, seguridad e higiene durante las operaciones de ensayo.</li> </ul> </li> <li>— Interpretar radiografías de soldadura, identificando defectología.</li> </ul>
<p>7.4 Relacionar resultados de patrones de calibración y los obtenidos en los diferentes ensayos no destructivos (END) con los equipos utilizados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Preparar, acondicionar y ajustar los equipos y medios de END utilizando los patrones de ensayo específicos, de acuerdo con las características del ensayo que se va a efectuar.</li> <li>— Completar las tablas de ajuste y medida según pautas establecidas.</li> <li>— Relacionar el efecto de la posible anomalía con el motivo que la provoca.</li> <li>— Utilizar pulcritud y orden en los ajustes y manejo de los diferentes equipos y medios.</li> <li>— Relacionar la defectología detectada con patrón de comparación.</li> </ul>

**CONTENIDOS BASICOS (duración 30 horas)**

Control de calidad:

Aspectos generales.

Conceptos que intervienen.

Calidad de producción. Procedimientos de control. Control de recepción de materiales. Control de procesos (máquinas, útiles, herramientas). Control del producto en fase de fabricación. Control final.

Especificaciones de calidad en construcciones metálicas. Normas.

Importancia del control de calidad en los aspectos económicos y comerciales.

Ensayos mecánicos:

Propiedades mecánicas de los materiales.

Ensayos de tracción, dureza, plegado, resiliencia, tenacidad y fatiga. Características más notables de cada uno de ellos.

Realización de ensayos.

Nuevos materiales, su empleo en construcciones metálicas. Características mecánicas.

Control visual de la fabricación en construcciones metálicas:

Recepción de materiales.

Posicionado. Alineación.

Aplicación procedimiento.

Desviaciones dimensionales y de forma.

Técnicas de ensayos no destructivos:

Fundamentos, normas, equipos y realización de procedimientos de:

Líquidos penetrantes.

Partículas magnéticas.

Ultrasonidos.

Descripción del ensayo radiográfico. Principios.

Interpretación de radiografías.

Utilización de los ensayos no destructivos en control de calidad.

Calibración y ajuste de equipos de ensayos no destructivos (END).

Defectología tipo de la soldadura, su identificación.

Causas:

Fisuras.

Cavidad y porosidad.

Inclusiones sólidas.

Falta de fusión.

Falta de penetración.

Defectos de forma.

Otros defectos.

### Módulo profesional 8: administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa

Asociado a la unidad de competencia 5: realizar la administración, gestión y comercialización en una pequeña empresa o taller

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>8.1 Analizar las diferentes formas jurídicas vigentes de empresa, señalando la más adecuada en función de la actividad económica y los recursos disponibles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Especificar el grado de responsabilidad legal de los propietarios, según las diferentes formas jurídicas de empresa.</li> <li>— Identificar los requisitos legales mínimos exigidos para la constitución de la empresa, según su forma jurídica.</li> <li>— Especificar las funciones de los órganos de gobierno establecidas legalmente para los distintos tipos de sociedades mercantiles.</li> <li>— Distinguir el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de empresa.</li> <li>— Esquematizar, en un cuadro comparativo, las características legales básicas identificadas para cada tipo jurídico de empresa.</li> <li>— A partir de unos datos supuestos sobre capital disponible, riesgos que se van a asumir, tamaño de la empresa y número de socios, en su caso, seleccionar la forma jurídica más adecuada, explicando ventajas e inconvenientes.</li> </ul>
<p>8.2 Evaluar las características que definen los diferentes contratos laborales vigentes más habituales en el sector.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Comparar las características básicas de los distintos tipos de contratos laborales, estableciendo sus diferencias respecto a la duración del contrato, tipo de jornada, subvenciones y exenciones, en su caso.</li> <li>— A partir de un supuesto simulado de la realidad del sector: Determinar los contratos laborales más adecuados a las características y situación de la empresa supuesta. Cumplimentar una modalidad de contrato.</li> </ul>
<p>8.3 Analizar los documentos necesarios para el desarrollo de la actividad económica de una pequeña empresa, su organización, su tramitación y su constitución.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Explicar la finalidad de los documentos básicos utilizados en la actividad económica normal de la empresa.</li> <li>— A partir de unos datos supuestos: Cumplimentar los siguientes documentos:  Factura. Albarán. Nota de pedido. Letra de cambio. Cheque. Recibo.</li> <li>Explicar los trámites y circuitos que recorren en la empresa cada uno de los documentos.</li> <li>— Enumerar los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa, nombrando el organismo donde se tramita cada documento, el tiempo y forma requeridos.</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
8.4 Definir las obligaciones mercantiles, fiscales y laborales que una empresa tiene para desarrollar su actividad económica legalmente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Identificar los impuestos indirectos que afectan al tráfico de la empresa y los directos sobre beneficios.</li> <li>— Describir el calendario fiscal correspondiente a una empresa individual o colectiva en función de una actividad productiva comercial o de servicios determinada.</li> <li>— A partir de unos datos supuestos cumplimentar:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Alta y baja laboral.</li> <li>Nómina.</li> <li>Liquidación de la Seguridad Social.</li> </ul> </li> <li>— Enumerar los libros y documentos que tiene que tener cumplimentados la empresa con carácter obligatorio según la normativa vigente.</li> </ul>
8.5 Aplicar las técnicas de relación con los clientes y proveedores, que permitan resolver situaciones comerciales tipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Explicar los principios básicos de técnicas de negociación con clientes y proveedores, y de atención al cliente.</li> <li>— A partir de diferentes ofertas de productos o servicios existentes en el mercado:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar cual de ellas es la más ventajosa en función de los siguientes parámetros:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>Precios del mercado.</li> <li>Plazos de entrega.</li> <li>Calidades.</li> <li>Transportes.</li> <li>Descuentos.</li> <li>Volumen de pedido.</li> <li>Condiciones de pago.</li> <li>Garantía.</li> <li>Atención posventa.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
8.6 Analizar las formas más usuales en el sector de promoción de ventas de productos o servicios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Describir los medios más habituales de promoción de ventas en función del tipo de producto y/o servicio.</li> <li>— Explicar los principios básicos del «merchandising».</li> </ul>
8.7 Elaborar un proyecto de creación de una pequeña empresa o taller, analizando su viabilidad y explicando los pasos necesarios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— El proyecto deberá incluir:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Los objetivos de la empresa y su estructura organizativa.</li> <li>Justificación de la localización de la empresa.</li> <li>Análisis de la normativa legal aplicable.</li> <li>Plan de inversiones.</li> <li>Plan de financiación.</li> <li>Plan de comercialización.</li> <li>Rentabilidad del proyecto.</li> </ul> </li> </ul>

#### CONTENIDOS BASICOS (duración 50 horas)

##### La empresa y su entorno:

Concepto jurídico-económico de empresa.  
Definición de la actividad.  
Localización de la empresa.

##### Formas jurídicas de las empresas:

El empresario individual.  
Análisis comparativo de los distintos tipos de sociedades mercantiles.

##### Gestión de constitución de una empresa:

Trámites de constitución.  
Fuentes de financiación.

##### Gestión personal:

Convenio del sector.  
Diferentes tipos de contratos laborales.  
Cumplimentación de nóminas y Seguros Sociales.

##### Gestión administrativa:

Documentación administrativa.  
Técnicas contables.  
Inventario y métodos de valoración de existencias.  
Cálculo del coste, beneficio y precio de venta.

##### Gestión comercial:

Elementos básicos de la comercialización.  
Técnicas de venta y negociación.  
Técnicas de atención al cliente.

##### Obligaciones fiscales:

Calendario fiscal.  
Impuestos que afectan a la actividad de la empresa.  
Cálculo y cumplimentación de documentos para la liquidación de impuestos indirectos: IVA e IGIC, y de impuestos directos: EOS e IRPF.

##### Proyecto empresarial.

## 3.3 Módulos profesionales transversales.

**Módulo profesional 9 (transversales): relaciones en el entorno de trabajo**

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
9.1 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"> <li>— Identificar el tipo de comunicación utilizado en un mensaje y las distintas estrategias utilizadas para conseguir una buena comunicación.</li> <li>— Clasificar y caracterizar las distintas etapas de un proceso comunicativo.</li> <li>— Distinguir una buena comunicación que contenga un mensaje nítido de otra con caminos divergentes que desfiguren o enturbien el objetivo principal de la transmisión.</li> <li>— Deducir las alteraciones producidas en la comunicación de un mensaje en el que existe disparidad entre lo emitido y lo percibido.</li> <li>— Analizar y valorar las interferencias que dificultan la comprensión de un mensaje.</li> </ul>
9.2 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"> <li>— Definir el concepto y los elementos de la negociación.</li> <li>— Identificar los tipos y la eficacia de los comportamientos posibles en una situación de negociación.</li> <li>— Identificar estrategias de negociación relacionándolas con las situaciones más habituales de aparición de conflictos en la empresa.</li> <li>— Identificar el método para preparar una negociación teniendo en cuenta las fases de recogida de información, evaluación de la relación de fuerzas y revisión de posibles acuerdos.</li> </ul>
9.3 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"> <li>— Identificar y clasificar los posibles tipos de decisiones que se pueden utilizar ante una situación concreta.</li> <li>— Analizar las circunstancias en las que es necesario tomar una decisión y elegir la más adecuada.</li> <li>— Aplicar el método de búsqueda de una solución o respuesta.</li> <li>— Respetar y tener en cuenta las opiniones de los demás, aunque sean contrarias a las propias.</li> </ul>
9.4 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"> <li>— Identificar los estilos de mando y los comportamientos que caracterizan cada uno de ellos.</li> <li>— Relacionar los estilos de liderazgo con diferentes situaciones ante las que puede encontrarse el líder.</li> <li>— Estimar el papel, competencias y limitaciones del mando intermedio en la organización.</li> </ul>
9.5 Conducir, moderar y/o participar en reuniones, colaborando activamente o consiguiendo la colaboración de los participantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Enumerar las ventajas de los equipos de trabajo frente al trabajo individual.</li> <li>— 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.</li> <li>— Definir los diferentes tipos y funciones de las reuniones.</li> <li>— Describir los diferentes tipos y funciones de las reuniones.</li> <li>— Identificar la tipología de participantes.</li> <li>— Describir las etapas del desarrollo de una reunión.</li> <li>— Enumerar los objetivos más relevantes que se persiguen en las reuniones de grupo.</li> <li>— Identificar las diferentes técnicas de dinamización y funcionamiento de grupos.</li> <li>— Descubrir las características de las técnicas más relevantes.</li> </ul>
9.6 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"> <li>— Definir la motivación en el entorno laboral.</li> <li>— Explicar las grandes teorías de la motivación.</li> <li>— Identificar las técnicas de motivación aplicables en el entorno laboral.</li> <li>— En casos simulados seleccionar y aplicar técnicas de motivación adecuadas a cada situación.</li> </ul>

**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 10 (transversal): seguridad en las industrias de construcciones metálicas

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>10.1 Analizar y evaluar planes de seguridad e higiene de empresas del sector de construcciones metálicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Comparar los planes de seguridad e higiene de empresas del sector de construcciones metálicas, emitiendo una opinión crítica de cada uno de ellos.</li> <li>– A partir de un cierto número de planes de seguridad e higiene de diferente nivel de complejidad:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar y describir los aspectos más relevantes de cada plan, recogidos en la documentación que lo contiene.</li> <li>Identificar y describir los factores y situaciones de riesgo para la salud y la seguridad, contenidos en los planes.</li> <li>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.</li> <li>Relacionar y describir las adecuadas medidas preventivas y los métodos de prevención establecidos para evitar los accidentes.</li> </ul> </li> </ul>
<p>10.2 Analizar la normativa vigente sobre seguridad e higiene relativas al sector de construcciones metálicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificar los derechos y los deberes más relevantes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene.</li> <li>– A partir de un cierto número de planes de seguridad e higiene de diferente nivel de complejidad:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Relacionar y describir las normas relativas a las operaciones.</li> <li>Relacionar y describir las normas relativas a la limpieza y orden del entorno de trabajo.</li> <li>Relacionar y describir las normas sobre simbología y situación física de señales y alarmas, equipos contra incendios y equipos de curas y primeros auxilios.</li> <li>Identificar y describir las normas para la parada y la manipulación externa e interna de los sistemas, máquinas e instalaciones.</li> <li>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.</li> </ul> </li> </ul>
<p>10.3 Utilizar correctamente medios y equipos de seguridad empleados en el sector de construcciones metálicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Describir las propiedades y usos de las ropas y los equipos más comunes de protección personal.</li> <li>– Enumerar los diferentes tipos de sistemas para la extinción de incendios, describiendo las propiedades y empleos de cada uno de ellos.</li> <li>– Describir las características y finalidad de las señales y alarmas reglamentarias para indicar lugares de riesgo y/o situaciones de emergencia.</li> <li>– Describir las características y usos de los equipos y medios relativos a curas, primeros auxilios y traslados de accidentados.</li> </ul>
<p>10.4 Ejecutar acciones de emergencia y contra incendios de acuerdo con un plan predefinido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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"> <li>Utilizar los equipos y productos más adecuados para la extinción de cada tipo de incendio con la técnica más eficaz.</li> <li>Utilizar correctamente los equipos de protección personal.</li> <li>Realizar la evacuación conforme a las correspondientes normas, cumpliendo con el papel asignado y en el tiempo establecido.</li> </ul> </li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>10.5 Analizar y evaluar casos de accidentes reales ocurridos en las empresas del sector de construcciones metálicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Identificar y describir las causas de los accidentes.</li> <li>— Identificar y describir los factores de riesgos y las medidas que hubieran evitado el accidente.</li> <li>— Evaluar las responsabilidades del trabajador y de la empresa en las causas del accidente.</li> </ul>

### CONTENIDOS BASICOS (duración 30 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.

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.

### 3.4 Módulo profesional de formación en centro de trabajo.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>Recepcionar y controlar un conjunto significativo de materiales base y de «consumibles» que intervienen en procesos productivos de construcción metálica según procedimientos y tiempo establecido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Interpretar las fichas o especificaciones de recepción, identificando las características y parámetros del control de recepción.</li> <li>— Realizar los controles y ensayo según especificaciones, utilizando el equipo, instrumentos y material idóneo.</li> <li>— Clasificar materiales según características de los mismos, cumpliendo especificaciones establecidas en lo referente a transporte y seguridad.</li> <li>— Realizar el informe de recepción, incluyendo resultados de ensayos y controles y especificando las actuaciones que se derivan de éste.</li> </ul>
<p>Aplicar las normas de seguridad e higiene establecidas en sus actividades en el puesto de trabajo y en caso de emergencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Usar las prendas, equipos y dispositivos de protección individual necesarios en las diversas operaciones, relacionándolos con los riesgos del proceso.</li> <li>— Identificar los riesgos asociados a equipos e instalaciones.</li> <li>— Aplicar normas de seguridad establecidas para operaciones de mantenimiento de uso.</li> <li>— Cumplir los entrenamientos recibidos frente a riesgos que puedan ocurrir en diferentes construcciones metálicas.</li> </ul>
<p>Ejecutar en taller en fabricación real diferentes operaciones de trazado, corte, mecanizado, conformado y soldeo para obtener diferentes elementos, con la calidad requerida, la seguridad adecuada y en el tiempo establecido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Obtener toda la documentación que se precisa para organizar su puesto de trabajo, poner a punto máquinas y equipos, autocontrolar calidad, seguridad y tiempo.</li> <li>— Elegir las máquinas, equipos, herramientas, utillajes y medios auxiliares en función del trabajo a realizar.</li> <li>— Realizar el acopio de materiales necesarios que permita ejecutar el trabajo encomendado.</li> <li>— Realizar las operaciones de principio y fin de jornada con el fin de mantener los medios y equipos en estado óptimo de operatividad y disponibilidad.</li> <li>— Ejecutar el trabajo encomendado en condiciones de calidad, seguridad y tiempo establecidos.</li> <li>— Mantener libre de riesgos la zona de trabajo y un cierto orden y limpieza.</li> <li>— Colaborar con otro personal del equipo sin entorpecer su labor.</li> </ul>
<p>Montar, desmontar en taller, montaje o reparación los medios auxiliares y de seguridad, así como comprobar su correcta utilización.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— En taller, montaje o reparación, y como consecuencia de la aplicación del Plan de seguridad, realizar el montaje y desmontaje de medios auxiliares y de seguridad en: <ul style="list-style-type: none"> <li>Instalaciones provisionales.</li> <li>Almacenes.</li> <li>Fabricación.</li> <li>Montaje.</li> </ul> </li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>Realizar operaciones de montaje o reparación de construcciones metálicas en altura, teniendo en cuenta criterios de seguridad, calidad y tiempo.</p> <p>Comportarse en todo momento de forma responsable en la empresa.</p>	<p>Comprobando su correcta utilización y realizando los informes oportunos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar normas de seguridad establecidas en el Plan de Seguridad, referente a las personas, equipos y medios auxiliares.</li> <li>- Usar prendas y equipos de protección individual necesarios en las operaciones, en función de los riesgos típicos de cada proceso.</li> <li>- Mantener la zona de trabajo libre de riesgos y con un cierto grado de orden y limpieza.</li> <li>- Colaborar con el equipo de trabajo sin entorpecer su labor.</li> <li>- Comprobar nivelación, alineación y ensamblaje aplicando un autocontrol de calidad y seguridad.</li> <li>- Conseguir el montaje con la calidad requerida.</li> <li>- Realizar el trabajo en el tiempo requerido.</li> <li>- Interpretar y ejecutar con diligencia las instrucciones que recibe y responsabilizarse del trabajo que ejecuta, comunicándose eficazmente con la persona adecuada en cada momento.</li> <li>- En todo momento mostrar una actitud de respeto a los procedimientos y normas internas de la empresa.</li> <li>- Analizar las repercusiones de su actividad en el sistema productivo de la fabricación, montaje o reparación de construcciones metálicas y del centro de trabajo.</li> <li>- Organizar su propio trabajo de acuerdo con las instrucciones recibidas y con los procedimientos establecidos, con criterios de calidad, seguridad y económicos.</li> </ul>

Duración del módulo profesional: 210 horas.

### 3.5 Módulo profesional de formación y orientación laboral.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>Detectar las situaciones de riesgo más habituales en el ámbito laboral que puedan afectar a su salud y aplicar las medidas de protección y prevención correspondientes.</p> <p>Aplicar las medidas sanitarias básicas inmediatas en el lugar del accidente en situaciones simuladas.</p> <p>Diferenciar las formas y procedimientos de inserción en la realidad laboral como trabajador por cuenta ajena o por cuenta propia.</p> <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"> <li>- Identificar, en situaciones del trabajo tipo, los factores de riesgo existentes.</li> <li>- Describir los daños a la salud en función de los factores de riesgo que los generan.</li> <li>- Identificar las medidas de protección y prevención en función de la situación de riesgo.</li> <li>- 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.</li> <li>- Identificar la secuencia de medidas que deben ser aplicadas en función de las lesiones existentes.</li> <li>- Realizar la ejecución de las técnicas sanitarias (RCP, inmovilización, traslado), aplicando los protocolos establecidos.</li> <li>- Identificar las distintas modalidades de contratación laboral existentes en su sector productivo que permite la legislación vigente.</li> <li>- Describir el proceso que hay que seguir y elaborar la documentación necesaria para la obtención de un empleo, partiendo de una oferta de trabajo de acuerdo con su perfil profesional.</li> <li>- Identificar y cumplimentar correctamente los documentos necesarios, de acuerdo con la legislación vigente para constituirse en trabajador por cuenta propia.</li> <li>- Identificar y evaluar las capacidades, actitudes y conocimientos propios con valor profesionalizador.</li> <li>- Definir los intereses individuales y sus motivaciones, evitando, en su caso, los condicionamientos por razón de sexo o de otra índole.</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
Interpretar el marco legal del trabajo y distinguir los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificar la oferta formativa y la demanda laboral referida a sus intereses.</li> <li>– Emplear las fuentes básicas de información del Derecho laboral (Constitución, Estatuto de los Trabajadores, Directivas de la Unión Europea, convenio colectivo), distinguiendo los derechos y las obligaciones que le incumben.</li> <li>– Interpretar los diversos conceptos que intervienen en una «liquidación de haberes».</li> <li>– En un supuesto de negociación colectiva tipo:  <ul style="list-style-type: none"> <li>Describir el proceso de negociación.</li> <li>Identificar las variables (salariales, seguridad e higiene, productividad tecnológicas), objeto de negociación.</li> <li>Describir las posibles consecuencias y medidas, resultado de la negociación.</li> </ul> </li> <li>– Identificar las prestaciones y obligaciones relativas a la Seguridad Social.</li> </ul>

**CONTENIDOS BASICOS (duración 30 horas)**

Salud laboral:

Condiciones de trabajo y seguridad.

Factores de riesgo: medidas de prevención y protección.

Primeros auxilios.

Legislación y relaciones laborales:

Derecho laboral: nacional y comunitario.

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/profesionalizadores.

**4. Profesorado****4.1 Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de soldadura y calderería.**

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
1. Desarrollos geométricos en construcciones metálicas.	Organización y proyecto de fabricación mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
2. Mecanizado en construcciones metálicas.	Soldadura.	Profesor Técnico FP.
3. Trazado y conformado en construcciones metálicas.	Soldadura.	Profesor Técnico FP.
4. Soldadura en atmósfera natural.	Soldadura.	Profesor Técnico FP.
5. Soldadura en atmósfera protegida.	Soldadura.	Profesor Técnico FP.
6. Montaje de construcciones metálicas.	(1).	(1).
7. Calidad en construcciones metálicas.	Organización y proyecto de fabricación mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
8. Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.	Formación y orientación laboral.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
9. Relaciones en el entorno de trabajo.	Formación y orientación laboral.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
10. Seguridad en las industrias de construcciones metálicas.	Organización y proyecto de fabricación mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
11. Formación y orientación laboral.	Formación y orientación laboral.	Profesor de Enseñanza Secundaria.

(1) Para la impartición de este módulo profesional es necesario un Profesor especialista de los previstos en el artículo 33.2 de la LOGSE.

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.

Diplomado en Máquinas Navales.

Ingeniero Técnico en Aeronaves.

Ingeniero Técnico en Materiales Aeronáuticos y Arma-  
mento Aéreo.

Ingeniero Técnico en Explotaciones Agropecuarias.

Ingeniero Técnico en Industrias Agrícolas.

Ingeniero Técnico en Mecanización Agraria y Construc-  
ciones Rurales.

Ingeniero Técnico en Explotación de Minas.

Ingeniero Técnico en Mecánica.

Ingeniero Técnico en Organización Industrial.

Ingeniero Técnico en Mecánica (Estructura e Instalacio-  
nes Industriales).

Ingeniero Técnico en Mecánica (Construcción de Maqui-  
naria).

Ingeniero Técnico en Diseño Industrial.

Ingeniero Técnico en Equipos y Materiales Aeroespa-  
ciales.

Ingeniero Técnico en Industrias Agrarias y Alimentarias.

Ingeniero Técnico en Mecanización y Construcciones  
Rurales.

Ingeniero Técnico Industrial.

Diplomado Marina Civil, Máquinas Navales.

Ingeniero Técnico en Estructuras Marinas.

Ingeniero Técnico en Propulsión y Servicios del Buque.

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 equiva-  
lencia, a efectos de docencia, de los títulos de:

Diplomado en Ciencias Empresariales.

Diplomado en Relaciones Laborales.

Diplomado en Trabajo Social.

Diplomado en Educación Social.

con los de 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. Sol-  
dador. 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 Diplo-  
mado.

5. Requisitos mínimos para impartir estas enseñanzas

De conformidad con el artículo 34 del Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio, el ciclo formativo de formación profesional de grado medio: Soldadura y Calderería, 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 <sup>2</sup>	Grado de utilización Porcentaje
Taller de Soldadura y Calderería .....	300	55
Laboratorio de ensayos .....	60	15
Aula técnica .....	120	15
Aula polivalente .....	60	15

El grado de utilización expresa en tanto por ciento la ocupación en horas del espacio prevista para la impartición de la enseñanzas mínimas, por un grupo de alumnos, respecto de la duración total de estas enseñanzas y por tanto tiene sentido orientativo para el que definan 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 asociadas a los espacios formativos (con la ocupación expresada por el grupo 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. Acceso al bachillerato, convalidaciones y correspondencias

6.1 Modalidades del bachillerato a los que da acceso: Tecnología.

6.2 Módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la formación profesional ocupacional:

Desarrollos geométricos en construcciones metálicas.  
Mecanizado en construcciones metálicas.

Trazado y conformado en construcciones metálicas.  
Soldadura en atmósfera natural.  
Soldadura en atmósfera protegida.  
Montaje de construcciones metálicas.  
Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.

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

Mecanizado en construcciones metálicas.  
Trazado y conformado en construcciones metálicas.  
Soldadura en atmósfera natural.  
Soldadura en atmósfera protegida.  
Montaje en construcciones metálicas.  
Formación y orientación laboral.  
Formación en centro de trabajo.

## BANCO DE ESPAÑA

### 21113 CIRCULAR 6/1994, de 26 de septiembre, del Banco de España, a entidades de crédito, modificando la Circular 4/1991, de 14 de junio, sobre normas de contabilidad y modelos de estados financieros.

La valoración de las carteras negociables es un tema controvertido, para el que la doctrina y el derecho comparado proporcionan una amplia gama de soluciones. El destino de las carteras de valores en la estrategia financiera de la empresa juega un papel determinante en la aplicación de los criterios básicos de valoración (precio de mercado o precio de adquisición), pero ello abre la puerta a posibles arbitrajes reguladores que se procuran atajar mediante categorizaciones precisas de las diferentes carteras. Por otra parte, la contabilización al precio de adquisición requiere en las carteras no inmovilizadas correcciones por las minusvalías latentes, en virtud del principio de prudencia valorativa.

También es controvertido el reflejo en pérdidas y ganancias de las plusvalías y minusvalías no realizadas. Aceptada por la doctrina la afloración en resultados de las de la cartera de negociación, se discute sin embargo la de las que se presenten en otras carteras más estables, en las que esa solución contable, al no aplicarse a todo el balance, puede afectar a la imagen fiel de la entidad y generar una excesiva erraticidad de los resultados.

La Circular 4/1991 ofrecía una solución que buscaba un equilibrio ante esos problemas. Sin embargo, los bruscos movimientos contables que han tenido lugar en los últimos años como consecuencia de la fuerte movilidad de las cotizaciones de los valores de renta fija, y en particular de la deuda pública, indican que ese equilibrio no se ha alcanzado de forma satisfactoria.

Esta situación aconseja replantear las normas de contabilización de la cartera de renta fija. Teniendo en cuenta, de una parte, los problemas detectados y, de otra, los modelos que proporciona la experiencia extranjera, se arbitra una solución que, de nuevo, se propone compaginar diferentes principios y criterios aplicables en un esquema de mayor flexibilidad que no renuncia sin embargo al principio de prudencia valorativa, como conviene a entidades de la naturaleza de las de crédito, tanto en los estados contables como en el cálculo de los coeficientes de solvencia.

En concreto, la presente Circular crea para la renta fija una nueva cartera, la de inversión a vencimiento, que viene a añadirse a las ya existentes de negociación

y de inversión ordinaria, e incluye los valores que la entidad se propone mantener hasta su amortización, teniendo capacidad financiera para hacerlo. Esa cartera se valora básicamente al precio de adquisición, y no requiere ajustes valorativos. Para evitar asignaciones arbitrarias de valores a esta categoría contable, se adoptan ciertas cautelas entre las que destaca, primero, la exigencia de que se documenten los criterios de asignación a la misma, así como las decisiones de inclusión de valores en ella y, segundo, las restricciones a la enajenación de esos valores, que debe responder a motivos justificados, que la Circular enumera, con bloqueo en todo caso de los beneficios obtenidos en tal enajenación.

Por otra parte, en el caso de la cartera de inversión ordinaria se modifican los criterios y técnicas de contabilización de los saneamientos. Sin abandonar el principio general de saneamiento por el menor valor de mercado, tratamiento asimétrico que halla su justificación en la prudencia valorativa, se admiten ahora compensaciones de esas minusvalías por las plusvalías que puedan existir en otros valores que presentes mercados ágiles y profundos, pudiendo llevarse la totalidad de los saneamientos netos, y no sólo los que correspondan a la parte de la vida residual del valor que exceda de dos años, a una cuenta activa, en lugar de a resultados. No obstante, en tanto que pasarán a resultados las pérdidas realizadas, los beneficios realizados se destinarán en primer lugar a compensar las minusvalías latentes netas, y sólo nutrirán la cuenta de pérdidas y ganancias cuando estén cubiertas esas minusvalías; esta última disposición responde, una vez más, al principio de prudencia y sale al paso, en alguna medida, a realizaciones selectivas de cartera que pudieran deteriorar su calidad media en aras de una inmediata realización de beneficios. La cuenta activa sigue deduciéndose de los recursos propios en el cálculo del coeficiente de solvencia.

El público recibirá con las cuentas anuales la información que precisa para su correcta apreciación de la situación y valor de la entidad, y en concreto, el desglose de las carteras, su valoración a precios de adquisición y de mercado, los trasposos habidos entre carteras y los criterios de asignación a cada una de ellas.

La Circular entra en vigor de inmediato, por lo que comienza a surtir efectos sobre las cuentas del presente ejercicio. Sin embargo, los saneamientos llevados ya a resultados en virtud de las normas anteriores se mantienen para evitar un nuevo viraje artificial en las cuentas de pérdidas y ganancias.

En otro orden de cosas, la modificación del Consenso de la OCDE sobre crédito a la exportación el pasado 1 de septiembre obliga a revisar la redacción de uno de los criterios de clasificación de los países a efectos del riesgo país.

Por todo ello, vistos los informes preceptivos, y en virtud de las facultades que le concede la Orden del Ministerio de Economía y Hacienda de 31 de marzo de 1989, por la que se desarrolla lo establecido en el artículo 48 de la Ley 26/1988, de 29 de julio, sobre Disciplina e Intervención de las Entidades de Crédito, el Banco de España ha dispuesto:

#### Norma primera.

Se modifican como sigue las normas y anexos de la Circular 4/1991, de 14 de junio, sobre normas de contabilidad y modelos de estados financieros:

a) Norma tercera. Se suprime el segundo párrafo del apartado 3.

b) Norma sexta. Se da la siguiente redacción al apartado 4 bis.

«4 bis. Las entidades establecerán criterios internos objetivos, que deberán estar adecuadamente