OTRAS DISPOSICIONES

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN

5318

ORDEN de 16 de octubre de 2018, de la Consejera de Educación, por la que se establecen cuatro programas de especialización profesional.

El Estatuto de Autonomía del País Vasco, en su artículo 16, atribuye la competencia propia sobre la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades a la Comunidad Autónoma del País Vasco, sin perjuicio del artículo 27 de la Constitución y Leyes Orgánicas que lo desarrollen, de las facultades que atribuye al Estado el artículo 149.1.30.ª de la misma y de la alta inspección necesaria para su cumplimiento y garantía.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las cualificaciones y de la formación profesional, tiene por finalidad la ordenación de un sistema integral de formación profesional, cualificaciones y acreditación, que responda con eficacia y transparencia a las demandas sociales y económicas a través de las distintas modalidades formativas. También establece que la oferta de formación sostenida con fondos públicos debe favorecer la formación a lo largo de toda la vida y acomodarse a las diferentes expectativas y situaciones personales y profesionales.

En el ámbito laboral, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 12.2 del Estatuto de Autonomía, corresponde a la Administración General de la Comunidad Autónoma del País Vasco la competencia de ejecución de la legislación del Estado, especialmente, en lo que aquí es más relevante, promoviendo la cualificación de los trabajadores y las trabajadoras y su formación integral.

Para mejorar la empleabilidad de las personas, tanto en el corto como en el largo plazo, se va a requerir de nuevas estrategias y mecanismos. Por un lado, incrementando las horas dedicadas a los procesos de adquisición de competencias como única forma de lograr el mayor grado de especialización que demandan ámbitos cada vez más complejos. Por otro lado, la demanda de trabajadoras y trabajadores con una formación y competencias que se ajusten al entorno competitivo actual exige romper con esquemas anteriores y evolucionar desde un modelo formativo orientado al «puesto de trabajo» hacia otro centrado en el «campo profesional». Un cambio de paradigma que coloca a la persona en el centro promoviendo la adquisición o consolidación de competencias técnicas, personales y sociales, que garanticen la polivalencia y funcionalidad necesarias.

El establecimiento de cualificaciones más adecuadas a las necesidades reales del tejido productivo debe permitir, por una parte, adecuar la formación de las personas que estudian formación profesional a las necesidades cada vez más especializadas de las empresas y, por otra, mejorar la cualificación de los trabajadores y las trabajadoras dotándoles de las competencias que demandan los sectores productivos generadores de empleo.

La mejora de la formación profesional, en términos de eficacia, exige una especialización de la oferta y una planificación de la misma más ajustada a las necesidades del mercado laboral, especialmente en aquellos sectores y puestos de trabajo emergentes, que generen más empleo y que sean estratégicos para el futuro de la economía del País Vasco.

La formación profesional se revela, en este contexto, como un elemento clave para facilitar las herramientas que deben dar respuesta a las cualificaciones demandadas por los puestos de trabajo presentes y futuros.

El hecho de que existan numerosas demandas provenientes de los sectores productivos relevantes para la economía origina la necesidad de impulsar la elaboración de unos programas de formación que den respuesta rápida tanto a la adecuación y mejora de la empleabilidad de las personas como a las demandas de mayor especialización del tejido productivo y que puedan ser certificados por la Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Estos programas, certificados de esta forma, no darán lugar a un título o certificación académica, certificación profesional o certificación parcial acumulable en tanto que las competencias no estén incluidas en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

En el Decreto 32/2008, de 26 de febrero, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del Sistema Educativo, modificado por el Decreto 14/2016, de 2 febrero, se establecen los programas de especialización profesional del País Vasco en el ámbito de la formación profesional, así como su reconocimiento y certificación, que acredite su valor dentro del marco normativo vigente.

Es por todo ello que en la Ley 4/2018, de 28 de junio, de Formación profesional del País Vasco, en el capítulo V, se establece el Marco Vasco de Cualificaciones y Especializaciones Profesionales.

Esta Ley regula un marco vasco de cualificaciones y especializaciones profesionales, con objeto de dar respuesta a nuestro mercado de trabajo a través del sistema general de formación profesional. En él se incluirán las certificaciones y acreditaciones propias de los programas de especialización profesional del País Vasco. La Ley de Aprendizaje a lo Largo de la Vida ya establece el sistema de acreditación de las actividades de aprendizaje a través de diferentes vías; en esta ley se trata de complementar aquella regulación con referencia a una de las actividades que se desea promover de forma singular: los programas de especialización en el ámbito profesional, actividades que requieren de un reconocimiento y certificación que reconozca su valor dentro del marco normativo vigente.

Con este referente para su elaboración, se han analizado las demandas de sectores productivos estratégicos en nuestra economía y de esta forma se han definido los programas de especialización profesional que se incluyen en la presente Orden.

Esta Orden viene a completar el catálogo de programas de especialización profesional publicado mediante la Orden de 27 de julio de 2016, de la Consejera de Educación, Política Lingüística y Cultura por la que se establecen siete programas de especialización profesional, así como las condiciones generales para su autorización e impartición, y la Orden de 23 de diciembre de 2016, de la Consejera de Educación por la que se establecen cinco programas de especialización profesional, incorporando cuatro nuevos programas de especialización profesional.

Por todo lo expuesto,

RESUELVO:

Artículo único.– Objeto.

1.– La presente Orden tiene por objeto establecer la estructura de cuatro programas de especialización profesional que se incorporan en los anexos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 12 ter del Decreto 32/2008, de 26 de febrero, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del Sistema Educativo en el País Vasco.

2.– Los programas de especialización para los que se define su estructura y que se anexan a la presente Orden, se indican en los anexos que se citan a continuación:

Anexo I: Ciberseguridad en pymes.

Anexo II: Inspección de materiales metálicos y uniones soldadas mediante ensayos no destructivos.

Anexo III: Producción integral en líneas de fabricación de productos tubulares.

Anexo IV: Soldadura para la industria aeroespacial.

3.– Las condiciones para la impartición de los mismos serán las que se establecen en el artículo 12 ter del Decreto 32/2008, de 26 de febrero, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del Sistema Educativo en el País Vasco, así como en la precedente Orden de 27 de julio de 2016, de la Consejera de Educación, Política Lingüística y Cultura por la que se establecen siete programas de especialización profesional, así como las condiciones generales para su autorización e impartición.

DISPOSICIÓN FINAL PRIMERA.– Entrada en vigor.

La presente Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial del País Vasco.

DISPOSICIÓN FINAL SEGUNDA.– Recursos.

Contra la presente Orden podrá interponerse recurso potestativo de reposición ante la Consejera de Educación en el plazo de un mes, o recurso contencioso-administrativo ante la Sala de lo Contencioso-administrativo del Tribunal Superior de Justicia del País Vasco en el plazo de dos meses. El plazo para la interposición se contará en ambos casos a partir de la publicación en el Boletín Oficial del País Vasco.

En Vitoria-Gasteiz, a 16 de octubre de 2018.

La Consejera de Educación,
CRISTINA URIARTE TOLEDO.

ANEXO I A LA ORDEN DE 16 DE OCTUBRE DE 2018

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN CIBERSEGURIDAD EN PYMES

A) Datos de identificación.

Denominación: ciberseguridad en pymes.

Código: EP013.

Duración: 900 horas.

B) Perfil profesional.

Competencia general:

Garantizar la seguridad de sistemas y aplicaciones mediante el diseño de código de forma segura, el uso de metodologías y herramientas de seguridad activa e investigación forense, identificando vulnerabilidades y amenazas y definiendo planes estratégicos de ciberseguridad.

Campo profesional:

Esta figura profesional ejerce su actividad en el área de informática de entidades que dispongan de sistemas para la gestión de datos e infraestructura de redes, es decir, hoy en día, cualquier organización. En general, desarrolla su actividad en aquellos departamentos en los que se requiera prevenir y solucionar las posibles vulnerabilidades que se puedan dar.

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

● Auditor o auditora de seguridad de redes de comunicación y sistemas informáticos.

● Consultor o consultora de LOPD.

● Diseñador o diseñadora y montador o montadora de plataformas seguras.

● Controlador o controladora de sistemas de seguridad en redes industriales.

● Programador o programadora de código seguro.

Competencias técnicas, personales y sociales para su intervención profesional:

a) Desarrollar código de forma segura reconociendo las vulnerabilidades de programación.

b) Crear e implementar aplicaciones libres de vulnerabilidades, utilizando herramientas de seguridad.

c) Utilizar test de intrusión para identificar y localizar potenciales objetivos.

d) Escanear diferentes vulnerabilidades y analizar los resultados elaborando documentos.

e) Aplicar métodos de recogida de evidencias y utilizar técnicas de análisis para su evaluación.

f) Instalar, configurar y usar herramientas de análisis forense para detectar evidencias que se puedan dar en un sistema informático.

g) Configurar y utilizar dispositivos hardware para análisis forense de equipos informáticos.

h) Recuperar información de los artefactos en sistemas operativos propietarios.

i) Elaborar informes forenses a partir de los resultados obtenidos en su análisis.

j) Definir planes estratégicos de ciberseguridad.

k) Implementar y certificar un sistema de gestión de seguridad de la información.

l) Identificar los estándares internacionales de referencia para el gobierno de la seguridad y reconocer la legislación y la reglamentación, tanto nacional como internacional sobre seguridad y protección de datos.

m) Desarrollar las diferentes fases correspondientes a un análisis de riesgo aplicando las metodologías de análisis de riesgos más usadas en la industria de Seguridad de la Información y elaborando un plan para la gestión del riesgo residual resultante del análisis.

n) Aplicar pautas y prácticas de tratamiento seguro de la información, reconociendo las vulnerabilidades de un sistema informático.

o) Implantar mecanismos de seguridad activa, seleccionando y ejecutando contramedidas ante amenazas o ataques al sistema.

p) Implementar técnicas seguras de acceso remoto a un sistema informático, interpretando y aplicando el plan de seguridad.

q) Implementar cortafuegos para asegurar un sistema informático analizando sus presentaciones y controlando el tráfico hacia la red interna.

r) Implementar servidores proxy, aplicando criterios de configuración que garanticen el funcionamiento seguro del servicio.

s) Implementar soluciones de alta disponibilidad empleando técnicas de virtualización y configurando los entornos de prueba.

t) Identificar vulnerabilidades y amenazas específicas de los sistemas de control en la industria y localizar buenas prácticas de referencia de reputación internacional.

u) Instalar y desplegar un entorno básico de automatización y control.

v) Identificar sistemas de automatización accesibles desde Internet

w) Explotar vulnerabilidades básicas en sistemas de automatización y control.

x) Interpretar comunicaciones y protocolos industriales.

y) Configurar y desplegar un cortafuegos industrial básico.

z) Proponer distintas tecnologías de ciberseguridad válidas para entornos industriales, así como medidas organizativas o procedimentales para mejorar la seguridad en dichos entornos.

aa) Mediar entre el área de seguridad de TI y el área de automática en una organización.

bb) Desarrollar las fases para la implantación de un Sistema de Gestión de la Seguridad.

cc) Usar sistemas de mejora continua.

dd) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.

ee) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida.

ff) Resolver situaciones o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y del conjunto de miembros del equipo.

gg) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes o clientas y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

hh) Organizar, coordinar o participar en equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo cuando sea necesario, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se pudiesen presentar.

C) Formación.

Ámbitos de aprendizajes. Asignación horaria.

1.– Introducción a la ciberseguridad: redes, programación orientada a objetos y seguridad informática: 100 horas.

2.– Programación de código seguro:150 horas.

3.– Seguridad perimetral: 150 horas.

4.– Análisis forense: 100 horas.

5.– Seguridad en sistemas industriales: 150 horas.

6.– Pentesting y auditoría web: 150 horas.

7.– Gestión y gobierno de la seguridad: 100 horas.

– Resultados del aprendizaje del programa:

Responsabilidad y autonomía en la actividad profesional (transversales al programa).

Esta persona asume la responsabilidad de asesorar sobre cómo aplicar las medidas de ciberseguridad en entornos informáticos, poniendo en marcha todos los mecanismos de seguridad a su alcance para evitar vulnerabilidades y, en el caso de que se produjera algún incidente, asegurarse de que producen el menor impacto posible y evitar que se repita. Así mismo, mediará entre las áreas de informática corporativa y de automática de las organizaciones, cuando sea necesario, y supervisará las actividades que el personal de estas lleva a cabo.

– Asociados al ámbito 1: Introducción a la ciberseguridad: redes, programación orientada a objetos y seguridad informática.

– Destrezas y habilidades a adquirir.

1.– Integrar ordenadores y periféricos en redes cableadas e inalámbricas, evaluando su funcionamiento y prestaciones.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los estándares para redes cableadas e inalámbricas.

b) Se ha utilizado el sistema de direccionamiento lógico IP para asignar direcciones de red y máscaras de subred.

c) Se han configurado adaptadores de red cableados e inalámbricos bajo distintos sistemas operativos.

2.– Administrar las funciones básicas de un router estableciendo opciones de configuración para su integración en la red.

Criterios de evaluación:

a) Se han utilizado distintos métodos para acceder al modo de configuración del router.

b) Se han configurado rutas estáticas.

c) Se han identificado los archivos que guardan la configuración del router y se han gestionado mediante los comandos correspondientes.

d) Se han utilizado los comandos proporcionados por el sistema operativo del router que permiten hacer el seguimiento de posibles incidencias.

e) Se ha descrito las capacidades de filtrado de tráfico.

f) Se han utilizado comandos para gestionar listas de control de acceso ACL.

3.– Configurar redes locales virtuales identificando su campo de aplicación.

Criterios de evaluación:

a) Se han implementado VLANs.

b) Se han configurado enlaces troncales.

c) Se ha utilizado un router o switch multilayer para interconectar diversas VLANs.

d) Se han configurado conmutadores para trabajar de acuerdo con los protocolos de administración centralizada.

e) Se ha monitorizado la red mediante aplicaciones basadas en protocolo SNMP.

4.– Adoptar pautas y prácticas de tratamiento seguro de la información, reconociendo las vulnerabilidades de un sistema informático y la necesidad de asegurarlo.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las diferencias entre seguridad física y lógica.

b) Se ha contrastado la incidencia de las técnicas de ingeniería social en los fraudes informáticos.

c) Se han valorado las ventajas que supone la utilización de sistemas biométricos.

d) Se han aplicado técnicas criptográficas en el almacenamiento y transmisión de la información.

e) Se ha reconocido la necesidad de establecer un plan integral de protección perimetral especialmente en sistemas conectados a redes públicas.

5.– Implantar técnicas seguras de acceso remoto a un sistema informático interpretando y aplicando el plan de seguridad.

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado las zonas de riesgo en un sistema, según criterios de seguridad perimetral.

b) Se han identificado los protocolos seguros de comunicación y sus ámbitos de utilización.

c) Se ha implementado un servidor como pasarela de acceso a la red interna desde ubicaciones remotas.

d) Se han identificado y configurado los posibles métodos de autenticación en el acceso de usuarios remotos a través de la pasarela.

6.– Implementar cortafuegos para asegurar un sistema informático analizando sus prestaciones y controlando el tráfico hacia la red interna.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las características, tipos y funciones de los cortafuegos.

b) Se han clasificado los niveles en que se realiza el filtrado de tráfico.

c) Se ha planificado la instalación de cortafuegos para limitar los accesos a determinadas zonas de la red.

d) Se han configurado filtros en el cortafuegos a partir de un listado de reglas de filtrado.

e) Se han revisado los registros de sucesos del cortafuegos.

7.– Escribir y probar programas sencillos aplicando los fundamentos de la programación orientada a objetos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los fundamentos de programación orientada a objetos.

b) Se han instanciado objetos a partir de clases predefinidas.

c) Se han utilizado métodos y propiedades de los objetos.

d) Se han escrito llamadas a métodos estáticos.

e) Se han utilizado parámetros en las llamadas a métodos.

f) Se han incorporado y utilizado librerías de objeto.

g) Se han utilizado constructores.

8.– Desarrollar programas organizados en clases aplicando los principios de programación orientada a objetos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado la sintaxis, estructura y componentes de una clase.

b) Se han definido clases.

c) Se han creado constructores.

d) Se han desarrollado programas que implementan y utilizan objetos de las clases creadas.

e) Se han utilizado mecanismos para controlar la visibilidad de las clases y sus miembros.

f) Se ha definido el concepto de herencia.

g) Se han definido y utilizado clases heredadas.

h) Se han creado y utilizado métodos estáticos.

i) Se han creado y utilizado librerías de clases.

j) Se han creado y definido interfaces.

9.– Desarrollar programas aplicando características avanzadas de los lenguajes orientados a objetos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los conceptos superclase y subclase.

b) Se han diseñado y aplicado jerarquías de clases.

c) Se han probado y depurado las jerarquías de clases.

d) Se han realizado programas que implementan y utilizan jerarquías de clases.

– Conocimientos (100 horas).

Redes cableadas e inalámbricas:

● Configuración de direcciones IP y máscaras subred.

● Configuración de adaptadores de red cableados e inalámbricos bajo distintos sistemas operativos.

● Configuración de dispositivos de interconexión en redes cableadas e inalámbricas.

Configuración y administración básica del router:

● Diferentes métodos de acceso al router.

● Comandos para la configuración y administración del router. Configuración de rutas estáticas.

● Comandos para el seguimiento de incidencias y monitorización del estado del router.

● Configuración de filtros de tráfico del router.

● Gestión de listas de control de acceso (ACL).

Redes virtuales:

● Implementación de VLANs.

● Diagnóstico de incidencias en VLANs.

● Configuración de enlace troncal entre dispositivos.

● Configuración de router o switch multilayer para interconectar diversas VLANs.

● Protocolos de VLANs.

● Monitorización de la red mediante aplicaciones basadas en el protocolo SNMP.

Pautas de seguridad informática:

● Principales causas de vulnerabilidad y su origen.

● Políticas de contraseña.

● Seguridad física y seguridad lógica.

Técnicas de acceso remoto. Seguridad Perimetral:

● Zonas de riesgo de un sistema informático.

● Implantación de un servidor como pasarela de acceso a la red interna.

● Configuración de métodos de autenticación en el acceso de usuarios remotos a través de la pasarela.

● Protocolos seguros de comunicación.

Instalación y configuración de cortafuegos:

● Planificación de la instalación de cortafuegos.

● Configuración de filtros en un cortafuegos a partir de un listado de reglas de filtrado.

● Diagnósticos sobre posibles problemas.

Utilización de objetos:

● Características de los objetos y de las clases.

● Propiedades o atributos de los objetos.

● Concepto de método.

● Control de acceso a los miembros de una clase.

● Concepto de método estático.

● Parámetros y valores devueltos. Librerías de objetos.

● Concepto de constructor.

● Destrucción de objetos y liberación de memoria.

Desarrollo de clases:

● Concepto de clase. Estructura y miembros de una clase.

● Herramientas de definición de los atributos y control de acceso.

● Herramientas de declaración de métodos y argumentos.

● Herramientas de diseño de constructores.

● Encapsulación y visibilidad.

● Concepto de herencia.

● Concepto de clase heredada.

Desarrollo de clases avanzadas:

● Jerarquía de clases: superclase y subclases.

● Concepto de polimorfismo.

● Constructores y destructores de subclases. Acceso de métodos de la superclase. Redefinición de métodos de la superclase.

– Asociados al ámbito 2: programación de código seguro.

– Destrezas y habilidades a adquirir.

1.– Crear aplicaciones libres de vulnerabilidades para evitar ataques externos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha efectuado el control de acceso a recursos.

b) Se han analizado errores de inyección tanto en el servidor como en el cliente.

c) Se han identificado diferentes protocolos de autenticación.

d) Se han creado, renovado y destruido sesiones de usuario durante la ejecución de la aplicación.

e) Se han explorado las vulnerabilidades de un sistema que permite al atacante fijar el identificador de sesión.

f) Se ha realizado una correcta gestión de las sesiones.

g) Se ha verificado la identidad digital del remitente frente a una comunicación o acceso a un recurso o funcionalidad.

2.– Implementar aplicaciones que envíen la información cifrada.

Criterios de evaluación:

a) Se han aplicado técnicas que tratan sobre la protección o el ocultamiento de la información frente a observadores no autorizados a partir de una clave secreta.

b) Se ha preservado la privacidad de las comunicaciones escritas garantizando que solo quien esté autorizado podrá leer el mensaje original.

c) Se ha garantizado la autenticidad y veracidad de los datos recogidos en el certificado digital expedido.

3.– Desarrollar aplicaciones evitando fuga de datos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha controlado la autorización insuficiente.

b) Se han reducido los ataques mediante asignación de roles a los datos y funcionalidades de la aplicación.

c) Se ha utilizado un control de acceso basado en roles.

d) Se han realizado comprobaciones de control de acceso, basadas en la lógica del negocio.

e) Se ha aplicado un mecanismo de control de autorización en el lado del servidor.

f) Se ha asegurado que los mensajes de error solo muestran la información deseada.

g) Se han validado las entradas que controla el usuario.

4.– Aplicar herramientas de seguridad para desarrollo seguro basadas en la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el nivel de riesgo de una aplicación y se ha mapeado con un nivel de riesgo Application Security Verification Standard (ASVS).

b) Se han definido los requisitos de seguridad basados en los requisitos ASVS en función del nivel de identificado.

– Conocimientos (150 horas).

Técnicas de programación segura:

● Principios básicos de seguridad en programación.

● Errores de inyección tanto en servidor, como en cliente.

● Autenticación de protocolos basada en formulario.

● Control de acceso declarativo y programático.

● Gestión de control de sesiones.

● Prevención de fuga de datos.

Implementación de aplicaciones:

● Herramientas específicas de criptografía: técnicas de protección de la información mediante encriptación.

● Certificados digitales para la autenticidad y veracidad de datos recogidos.

● Protocolos de seguridad para permitir que las aplicaciones puedan transmitir la información de manera segura.

● Firmas digitales para garantizar la autenticidad e integridad de un documento generado por medios electrónicos y transmitido a través de medios digitales.

Fuga de datos:

● Técnicas de control de autorización insuficiente.

● Revelación de información en mensajes de error.

● Path transversal.

Normativas vigentes:

● OWASP Top 10 Riesgos de seguridad en aplicaciones web.

● OWASP Application Security Verification Standard (ASVS).

● Security Verification Standard (ASVS).

● Niveles de confianza en la seguridad de aplicaciones web: planificación, definición de requisitos a nivel de riesgo, diseño para un nivel de riesgo, implementación, verificación.

– Asociados al ámbito 3: seguridad perimetral.

– Destrezas y habilidades a adquirir.

1.– Adoptar medidas para asegurar la comunicación en redes públicas, asegurando la identidad de los interlocutores.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido los principios y objetivos de la seguridad en los sistemas informáticos.

b) Se han establecido protocolos para garantizar la confidencialidad e integridad de la información.

c) Se han establecido diferentes herramientas de gestores de contraseña.

d) Se han utilizado técnicas de cifrado, firmas electrónicas y certificados digitales en un entorno de trabajo basado en el uso de redes públicas.

e) Se han utilizado técnicas de autenticidad, confidencialidad e integridad de la información.

2.– Diseñar e implantar un modelo de seguridad perimetral en un sistema informático.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado diferentes escenarios a la hora de establecer un modelo de seguridad perimetral.

b) Se han configurado y utilizado distintos tipos de cortafuegos.

c) Se han configurado las políticas y reglas de filtrado de un cortafuegos, auditando los registros de sucesos.

d) Se han configurado de forma segura servidores y servicios sobre la DMZ.

3.– Configurar e implementar un Proxy.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido los distintos funcionamientos que tienen proxy.

b) Se han configurado y utilizado los distintos tipos de proxy.

4.– Implantar sistemas de autenticación y gestión de identidades en sistemas de acceso remoto.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido políticas y procedimientos de seguridad para los procesos de autenticación.

b) Se han identificado protocolos seguros de comunicación y sus ámbitos de utilización.

c) Se han configurado servidores RADIUS para la autenticación remota de usuarios.

d) Se ha implementado el acceso remoto a la red interna mediante conexiones VPN.

e) Se han establecido sistemas de autenticación de dos factores.

5.– Implantar un sistema SIEM (Security Information and Event Management).

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado y calificado los eventos de amenazas.

b) Se han implementado las directivas de uso de las aplicaciones.

c) Se han analizado y documentado los distintos eventos registrados.

– Conocimientos (150 horas).

Seguridad en la información:

● Gestores de contraseña.

● Confidencialidad, integridad de la información.

● Aplicación de criptografía a la seguridad de la información.

● Técnicas para el cifrado de la información confidencial.

● Autenticidad.

● Aplicación firma digital.

● Certificados digitales. Gestor de PKI. PKCS.

● Protocolos de revocación: CLR, OCSP.

Seguridad perimetral:

● Diseño y definición de modelos para el establecimiento del perímetro de seguridad.

● Configuración de políticas y reglas de filtrado de cortafuegos.

● Configuración seguro de servidores y servicios sobre la DMZ. Cortafuegos de contención y bastión.

● Acceso seguro a los distintos servidores de la DMZ.

● UTM: Forward, Reverse, Transparent, Cache, Proxies.

Instalación y configuración de servidores Proxy:

● Instalación y configuración de un servidor web-proxy-cache.

● Utilización del servidor proxy para establecer restricciones de acceso web.

● Realización de pruebas de funcionamiento del proxy y monitorización de su actividad.

● Pruebas de acceso desde los clientes al proxy. Configuración de un proxy en modo transparente y modo inverso.

Implantación de técnicas de acceso remoto:

● Políticas y procedimientos de seguridad para los dispositivos de autenticación.

● Autenticación de dos factores. Utilización de tarjetas criptográficas. Sistemas de Single Sign On (SSO).

● Autenticación remota de usuarios, servidores RADIUS.

● Acceso remoto a la red interna mediante conexiones VPN (túnel).

● Comunicación segura a servidores internos a través de conexiones IPSEC (CSP/HA).

● Establecimiento de túneles cifrados para conexiones entre delegaciones.

Implantación de un sistema SIEM en máquinas virtuales:

● Teoría básica de eventos: SIM, SEM.

● Análisis y normalización de eventos.

● Agregación de eventos. Gestión de log y procedimientos de actuación.

● Monitorización, documentación y respuesta ante incidentes de seguridad y amenazas.

– Asociados al ámbito 4: análisis forense.

– Destrezas y habilidades a adquirir.

1.– Reconocer las etapas en que se efectúa el análisis forense e identificar las distintas fases de recogida de evidencias.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido conceptos generales sobre el análisis forense.

b) Se han detallado los requisitos de investigación forense.

c) Se ha detallado la información previa a la solicitud de orden de registro.

d) Se ha descrito el modo de entrada al lugar del registro.

e) Se ha especificado la fase de desprecintado y clonado.

2.– Clonar dispositivos de almacenamiento de datos a través de aplicaciones software y equipos hardware.

Criterios de evaluación:

a) Se han utilizado bloqueadores de escritura en distintos dispositivos de almacenamiento de datos.

b) Se han duplicado discos en diferentes soportes.

c) Se ha verificado la integridad de las copias mediante distintos procesos.

3.– Analizar imágenes de disco a través de diferentes herramientas.

Criterios de evaluación:

a) Se ha establecido la diferencia entre espacio sin alojar y espacio slack en el sistema de ficheros.

b) Se han recuperado ficheros borrados.

c) Se han analizado archivos y metadatos.

4.– Capturar información volátil en RAM y analizar procesos en ejecución.

Criterios de evaluación:

a) Se han efectuado volcados de memoria.

b) Se ha analizado la memoria en caliente.

c) Se han identificado y analizado procesos en ejecución.

5.– Recuperar información de los artefactos de sistemas operativos propietarios.

Criterios de evaluación:

a) Se ha detallado la estructura del registro.

b) Se ha examinado el registro de forma on-line y off-line.

c) Se han utilizado diferentes herramientas de análisis del registro.

d) Se ha analizado el diseño y la estructura de carpetas para el análisis de evidencias.

e) Se han analizado los ficheros Hive de registro.

f) Se han analizado ficheros de registro de eventos.

g) Se han analizado ficheros de historial de navegación.

h) Se han analizado ficheros de actividad de perfiles de usuario y sistema.

– Conocimientos (100 horas).

Etapas del análisis forense:

● Etapas: adquisición, análisis, presentación y línea de tiempo.

● Consideraciones previas a la adquisición.

● Orden de volatilidad. Requisitos de investigación forense: aceptabilidad, integridad, credibilidad, relación causa-efecto, repetible y documentada.

Recogida de evidencias:

● Información previa a la solicitud de orden de registro.

● Entrada al lugar del registro.

● Desprecinto y clonado.

Clonado de dispositivos:

● Bloqueadores de escritura hardware/software.

● Obtención de copias bit a bit o a través de imágenes de disco.

● Conceptos sobre discos, particiones y archivos.

● Verificación de la integridad de la copia (procesos hash).

Análisis de imágenes:

● Sistema de ficheros. Espacios sin alojar y espacios slack.

● Recuperación de ficheros borrados.

● Análisis de datos y metadatos.

Análisis de RAM:

● Volcados de memoria. Análisis en caliente.

● Análisis de procesos en ejecución.

Recuperación de información de los artefactos de SO propietarios:

● Estructura del registro. Análisis of-line y on-line del registro.

● Herramientas de análisis del registro.

● Carpetas y archivos más relevantes para el análisis forense.

● Análisis e información de usuario: correo electrónico, historial de navegación, historial de búsquedas, historial de actividad y de ejecución de programas.

– Asociados al ámbito 5: seguridad en sistemas industriales.

– Destrezas y habilidades a adquirir.

1.– Analizar los aspectos básicos de la ciberseguridad industrial, identificando la normativa y buenas prácticas existentes, diferenciando entre un entorno OT y un entorno IT y entendiendo los principales ciberataques que han afectado a grandes empresas industriales de todo el mundo.

Criterios de evaluación:

a) Se ha definido la ciberseguridad industrial.

b) Se ha identificado qué limitaciones tienen los sistemas de automatización y control, en contraste con los sistemas de información, a la hora de implantar contramedidas de seguridad.

c) Se han identificado las prioridades de ciberseguridad en un entorno industrial.

d) Sobre un diagrama de red empresarial se ha identificado qué es el entorno OT y qué el IT.

e) Se ha diferenciado entre regulación de seguridad y buenas prácticas de seguridad.

f) Se ha descrito el alcance de la Ley de Protección de Infraestructuras Críticas y el Real Decreto que la desarrolla, y dónde encontrar información sobre ella.

g) Se han identificado las buenas prácticas IEC 62443 y CCN-STIC, los documentos que las componen y su ámbito de aplicación.

h) Se han identificado los principales ataques sufridos por compañías industriales en el mundo, incluyendo Stuxnet, Duqu, Night Dragon, Flame, Shamoon, Havex/Energetic Bear, Sandworm.

i) Se han extraído «lecciones aprendidas» de los principales ataques presentados.

2.– Recrear un entorno industrial básico, instalando y configurando al menos un autómata simulado y un software de supervisión y control remoto.

Criterios de evaluación:

a) Se ha simulado un autómata mediante una Raspberry Pi3 y el software necesario.

b) Se ha cargado una lógica de control básica al autómata.

c) Se ha instalado y configurado un software SCADA/supervisión básico.

d) Se han conectado el software de supervisión y el autómata.

e) Se ha comprobado que el software de supervisión es capaz de ver en tiempo real las variables del autómata y de almacenar sus valores en una base de datos de históricos.

3.– Analizar las características de los distintos componentes industriales, incluyendo PLCs, RTUs, PCs industriales, SIS, SCADA, DCS, MES, etc., así como su lugar en el ámbito de la automatización, su funcionamiento y vulnerabilidades.

Criterios de evaluación:

a) Se ha descrito el lugar de los sistemas ICS dentro del ámbito de los sistemas OT.

b) Se han identificado las diferencias funcionales y tecnológicas en los distintos niveles de automatización.

c) Se han presentado los componentes transversales para el control local: sensores, actuadores, servos y variadores, PLCs, RTUs, PCs industriales y DCS.

d) Se han presentado los sistemas de control por supervisión: DCS, SCADA, historizadores, etc.

e) Se han presentado los sistemas que automatizan y controlan la seguridad (safety) en entornos industriales, así como las versiones híbridas de control y seguridad.

f) Se han presentado otros componentes de automatización y control sectoriales: robots, CNCs, contadores inteligentes, MES, etc.

g) Se han presentado las principales vulnerabilidades que afectan a todos los componentes presentados.

4.– Utilizar herramientas básicas de explotación de vulnerabilidades desde sistemas de automatización y control, particularmente Shodan y Kali-Moki.

Criterios de evaluación:

a) Se ha explicado Shodan, en qué consiste y cómo utilizarlo.

b) Se ha realizado una demostración práctica del uso de Shodan: localización de objetivo y prueba de acceso.

c) Se han identificado las herramientas para descubrimiento de hosts, puertos abiertos, servicios publicados y versiones del servicio.

d) Se ha utilizado JohnTheRipper para romper contraseñas en un sistema de automatización y control.

e) Se ha utilizado Metasploit para explotar una vulnerabilidad en un equipo industrial.

5.– Analizar los aspectos básicos de comunicaciones industriales, los principales protocolos de comunicaciones utilizados (ModBUS, BACnet, Profinet, etc.), su funcionamiento y vulnerabilidades.

Criterios de evaluación:

a) Se han explicado los conceptos de tiempo real, comunicaciones conmutadas y serie.

b) Se han identificado los paradigmas de cliente-servidor y publicación-suscripción, comunicaciones asíncronas, por paso de testigo, etc.

c) Se ha explicado el funcionamiento de los protocolos ModBUS, BacNet y Profinet.

d) Se han explicado los aspectos básicos de seguridad de los protocolos anteriores.

e) Se han presentado las arquitecturas de red típicas (e inseguras) en entornos industriales.

6.– Realizar ataques a comunicaciones y componentes industriales mediante las herramientas presentes en la distribución Kali-Moki o similares.

Criterios de evaluación:

a) Se ha capturado e interpretado tráfico industrial mediante Wireshark y/o TCPDump.

b) Se ha usado TCPReplay para inyectar tráfico en una red industrial.

c) Se han utilizado ModScan, MBTGet para manipular registros en un autómata.

d) Se ha utilizado Metasploit para lanzar un ataque de «pivoting» en una red de control mal diseñada y modificar los parámetros de control de un autómata.

7.– Proponer contramedidas técnicas, incluyendo diodos de datos, cortafuegos industriales, sistemas de detección de intrusiones, así como organizativas, incluyendo segmentación, auditorías sin riesgo, y procedimientos de uso seguro de medios móviles y extraíbles.

Criterios de evaluación:

a) Se ha explicado la necesidad tanto de medidas técnicas como organizativas.

b) Se han presentado los diodos de datos y/o pasarelas unidireccionales y sus diferencias con los cortafuegos.

c) Se han presentado los cortafuegos con capacidades industriales, incluyendo los conceptos DPI y robustez industrial.

d) Se han presentado los sistemas de detección de intrusiones en el ámbito industrial, incluyendo las técnicas de DPBI.

e) Se han explicado las buenas prácticas de segmentación y segregación de comunicaciones industriales.

f) Se han explicado los principios básicos de las auditorías libres de riesgo en entornos industriales.

g) Se han propuesto buenas prácticas para el uso seguro de medios móviles y dispositivos extraíbles, como dispositivos USB, portátiles, móviles, PDAs, etc.

8.– Desplegar y configurar un cortafuegos industrial Modbus.

Criterios de evaluación:

a) Se han presentado las nociones básicas de IPTables.

b) Se ha presentado el módulo Modbus.

c) Se han configurado reglas de filtrado en comandos de lectura y escritura sobre direcciones de memoria en un PLC que se comunica por Modbus/TCP.

d) Se ha comprobado con un autómata y las herramientas MBTget y ModScan el correcto funcionamiento del cortafuegos industrial.

– Conocimientos (150 horas).

Conceptos básicos de Infraestructuras industriales:

● Regulación y buenas prácticas de seguridad industrial: ley PIC, CCN-STIC, IEC 62443. OT vs IT: objetivos de seguridad y limitaciones.

● Principales ataques, grupos criminales y lecciones aprendidas: Stuxnet, Duqu, Night Dragon, Flame, Shamoon, Energetic Bear, Sandworm.

Recreación del entorno industrial:

● Instalación y configuración de un PLC simulado.

● Instalación y configuración de un SCADA básico.

● Configuración conectividad entre PLC y SCADA.

Componentes industriales:

● Introducción a los sistemas de control industrial.

● Sistemas de control local: sensores, actuadores, servos y variadores, PLCs, RTUs, PCs industriales y DCS.

● Aspectos clave, puntos fuertes y puntos débiles. SCADA: funciones, arquitectura y componentes.

● Sistemas de seguridad, sistemas de seguridad instrumentados (SIS) y sistemas integrados de control y seguridad (ICSS).

● Otros sistemas específicos sectoriales: CNC, contadores inteligentes, robots, MES, etc.

Herramientas de explotación de vulnerabilidades en sistemas de automatización y control industrial:

● Shodan: propósito y uso. Distribución.

● Kali-Moki: herramientas para atacar sistemas de automatización y control a nivel de host.

● Uso de JohnTheRipper.

● Uso de Metasploit.

Aspectos básicos sobre comunicaciones industriales:

● Conceptos del tiempo real y de comunicaciones conmutadas y serie.

● Los paradigmas de cliente-servidor y publicación-suscripción, comunicaciones asíncronas y por paso de testigo.

● El funcionamiento de los protocolos ModBUS, BacNet y Profinet.

● Los aspectos básicos de seguridad de los protocolos anteriores.

● Arquitecturas de red típicas (e inseguras) en entornos industriales.

Ataques basados en red y protocolos industriales:

● Uso de Wireshark y/o TCPDump para comunicaciones industriales.

● Uso de TCPReplay para la inyección de tramas de protocolos industriales.

● Uso de MBTGet y ModScan.

● Uso de Metasploit en ataques de pivoting.

Contramedidas técnicas y buenas prácticas organizativas:

● Definición y complementariedad de medidas tanto técnicas como organizativas.

● Diodos de datos y/o pasarelas unidireccionales y sus diferencias con los cortafuegos.

● Cortafuegos con capacidades industriales: DPI y robustez industrial.

● Sistemas de detección de intrusiones en el ámbito industrial: DPBI. Buenas prácticas de segmentación y segregación de comunicaciones industriales.

● Principios básicos de las auditorías libres de riesgo en entornos industriales.

● Buenas prácticas para el uso seguro de medios móviles y dispositivos extraíbles, como dispositivos USB, portátiles, móviles, PDAs, etc.

Cortafuego industrial Modbus:

● El módulo Modbus de IPTables. Reglas de filtrado en comandos de lectura y escritura para Modbus/TCP.

● Uso de herramienta MBTget y ModScan para comprobar el correcto funcionamiento de un cortafuegos Modbus.

– Asociados al ámbito 6: pentesting y auditoría web.

– Destrezas y habilidades a adquirir.

1.– Analizar diferentes fases dentro de una auditoría de seguridad.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido los principios y objetivos de una auditoría de seguridad.

b) Se han establecido las distintas modalidades de hacking.

c) Se han establecido diferentes tipos de test. Test de intrusión y análisis de vulnerabilidades.

d) Se han identificado las utilidades y requisitos en los test de intrusión y análisis de vulnerabilidad.

e) Se han definido las distintas fases de una auditoría de seguridad.

f) Se han definido los distintos estándares para la auditoría de seguridad.

2.– Recoger, agrupar y evaluar una serie de evidencias de los sistemas auditados.

Criterios de evaluación:

a) Se han utilizado inteligencia de fuentes abiertas.

b) Se han utilizado las distintas herramientas de reconocimiento o búsqueda de información.

c) Se han recogido, agrupado y evaluado evidencias.

d) Se han escaneado e identificado los distintos servicios.

e) Se han configurado de forma segura servidores y servicios.

1.– Comprobar si un sistema o una web es débil aprovechando alguna vulnerabilidad, e intentar realizar una intrusión en el mismo.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido las distintas acciones en el análisis de vulnerabilidad y explotación.

b) Se han analizado las vulnerabilidades, indicando si el sistema o la web es débil.

c) Se han definido las distintas acciones en la explotación de vulnerabilidad.

d) Se han explotado las vulnerabilidades en distintos entornos, utilizando distintas herramientas.

3.– Comprobar si una aplicación para telefonía móvil es segura o no.

Criterios de evaluación:

a) Se han hecho análisis estáticos de la aplicación en lado cliente.

b) Se han analizado las comunicaciones.

c) Se ha analizado dinámicamente su comportamiento.

d) Se ha analizado del lado servidor.

4.– Elaborar un informe detallado de vulnerabilidades.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las fases para escribir el informe.

b) Se han definido las acciones de recopilación de la información obtenida.

c) Se ha plasmado la información obtenida de las pruebas realizadas.

d) Se ha realizado un informe de los hallazgos, conclusiones y recomendaciones.

e) Se han reportado y documentado las vulnerabilidades.

f) Se han definido distintos recursos para minimizar los principales ataques de vulnerabilidad.

– Conocimientos (150 horas).

Auditoría de seguridad:

● Principios y objetivos de una auditoría de seguridad.

● Clasificación y tipificación de vulnerabilidades.

● Fases de una auditoría de seguridad.

● Tipos de test: test de intrusión y análisis de vulnerabilidades.

● Estándares para la auditoría de seguridad.

Procesos de la auditoría:

● Inteligencia de fuentes abiertas. Escaneo de puertos.

● Fingerprinting de aplicaciones y sistemas (móviles, webs, dispositivos de red...).

Búsqueda y explotación de vulnerabilidades:

● Clasificación de vulnerabilidades y ataques.

● Herramientas de ataque, métodos de explotación.

● Herramientas de pentesting.

● Auditoría de distintos sistemas operativos y servicios.

● Auditoría de aplicaciones web.

Aplicaciones para móviles:

● Análisis estáticos de la aplicación en lado cliente.

● Análisis de comunicaciones.

● Análisis dinámico de su comportamiento.

● Análisis del lado servidor.

Informes de vulnerabilidades:

● Herramientas de documentación. Formato y estructura del informe.

● Plan de acción.

● Detalles de la vulnerabilidad.

– Asociados al ámbito 7: gestión y gobierno de la seguridad.

– Destrezas y habilidades a adquirir.

1.– Analizar la legislación y estándares actuales de gestión y gobierno de la seguridad.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los conceptos relativos a la seguridad y su gestión.

b) Se han identificado los puntos críticos para la implantación de un gobierno de la seguridad (definición de la política de la seguridad, organización de la seguridad, enfoque orientado a la gestión de riesgos y procesos de mejora continua).

c) Se han identificado los principales actores de desarrollo de normas (ISO, NIST,...) y sus normas asociadas como la ISO 2700x, COBIT, ISO 22301, PCI DSS, ENS, LOPD, así como su interrelación y complementación.

d) Se ha localizado y consultado la normativa y buenas prácticas del gobierno de la Ciberseguridad existentes.

2.– Implementar las fases de un sistema de gestión de seguridad de la información.

Criterios de evaluación:

a) Se han establecido las fases y actividades necesarias para la implantación del gobierno de la seguridad (SGSI).

b) Se han analizado los procesos, metodologías y herramientas que deberán usarse para la implantación del gobierno de la seguridad.

c) Se han identificado los procesos y actividades necesarios para el desarrollo de una evaluación de seguridad y definición de planes de ciberseguridad.

d) Se han identificado y usado sistemas de mejora continua (PDCA) para implementar un Gobierno de Seguridad basados en las mejores prácticas de la Industria.

e) Se han identificado las principales metodologías de análisis de riesgo y sus principales fases de análisis.

3.– Implementar metodologías y técnicas de análisis de riesgos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las principales metodologías de análisis de riesgos de la industria.

b) Se ha desarrollado un análisis de riesgos completo, desde la identificación inicial de activos hasta la obtención del resultado final del riesgo actual (residual).

c) Se ha elaborado un Plan de Gestión del riesgo residual

4.– Implementar medidas de seguridad para la protección de la información de carácter personal y elaborar los procedimientos necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente de protección de datos.

Criterios de evaluación:

a) Se han revisado los principales artículos de la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD) y el Reglamento General de Protección de Datos, haciendo especial hincapié en las novedades que aporta el RGPD.

b) Se ha elaborado un Documento de Seguridad.

c) Se han elaborado los procedimientos que tanto la LOPD como el RGPD identifican como necesarios:

○ Clausulas informativas.

○ Contratos con terceros.

○ Ejercicio de derechos de los interesados.

d) Se han identificado las principales medidas de seguridad a aplicar en función del nivel de los datos de carácter personal a proteger.

– Conocimientos (100 horas).

Estándares y normativas de seguridad:

● Conceptos y aproximación: enfoque de la gestión del riesgo. Dimensiones de la ciberseguridad. Definición e implantación del Gobierno y Organización de la Seguridad. Otros factores críticos de éxito.

● Principales organismos, estándares y normativas de seguridad: organismos: ISO, ISACA, NIST. Principales normativas y estándares. Estándares: ISO27002, COBIT 5.0, ITIL, NIST 800. ISO 27002:2013.

● Código de Buenas Prácticas: introducción. Dominios ISO 27002:2013 Detalle de sus controles.

● Organización de la seguridad. Cumplimiento y auditoría.

Implantación y gobierno de la seguridad:

● Ciclo de vida: Plan, Do, Check, Act: fases para el desarrollo de un SGSI; requisitos documentales en el desarrollo de un SGSI.

Análisis de Riesgos:

● Conceptos, terminología y definiciones.

● Identificación y repaso de metodologías, principalmente, MAGERIT.

● Elaboración del análisis de riesgos.

● Obtención del riesgo final.

● Elaboración del Plan de Gestión del riesgo.

Protección de la Información de carácter personal:

● Conceptos, terminología y definiciones.

● Artículos clave de la LOPD y el RGPD.

● Elaboración de un Documento de Seguridad.

● Elaboración de cláusulas informativas.

● Procedimientos de ejercicio de derechos de los afectados.

● Contratos con terceros.

● Medidas de seguridad aplicables.

D) Títulos asociados al programa.

● Técnico Superior en Administración de Sistemas Informáticos en Red.

● Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web.

● Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma.

Así mismo, de manera excepcional y previa autorización de la Viceconsejería de Formación Profesional, también podrán participar en estos programas de especialización, profesionales con al menos 3 años de experiencia que sean propuestos para ello por las empresas colaboradoras en la impartición del programa.

E) Sector económico y demandantes.

Cualquier sector económico cuya actividad requiere de una infraestructura de red.

Los demandantes podrían ser empresas que se dedican al desarrollo del software, a la gestión y supervisión de las infraestructuras de red y en general, cualquier empresa que quiera proteger su información. Empresas que, para lograr los objetivos de su negocio, precisan de sistemas de automatización y control industrial, incluyendo robots, máquina-herramienta, autómatas, controladores, software de supervisión y control (p. ej. SCADA, DCS, MES), etc.

F) Requisitos del profesorado e instructores.

Apartado 1.– Especialidades del profesorado y atribución docente en los ámbitos de aprendizaje del programa de especialización profesional.

El profesorado del centro de formación deberá poseer los requisitos regulados para alguna de las especialidades que a continuación se indican:

Ámbitos de aprendizaje. Especialidades del profesorado.

1.– Introducción a la ciberseguridad: redes, programación orientada a objetos y seguridad informática. Profesor Técnico o Profesora Técnica de Formación Profesional:

● Sistemas y aplicaciones informáticas.

Profesor o Profesora de Enseñanza Secundaria:

● Informática.

2.– Programación de código seguro: Profesor Técnico o Profesora Técnica de Formación Profesional:

● Sistemas y aplicaciones informáticas.

Profesor o Profesora de Enseñanza Secundaria:

● Informática.

3.– Seguridad perimetral: Profesor Técnico o Profesora Técnica de Formación Profesional:

● Sistemas y aplicaciones informáticas.

Profesor o Profesora de Enseñanza Secundaria:

● Informática.

4.– Análisis forense: Profesor Técnico o Profesora Técnica de Formación Profesional:

● Sistemas y aplicaciones informáticas.

Profesor o Profesora de Enseñanza Secundaria:

● Informática

5.– Seguridad en sistemas industriales: Profesor Técnico o Profesora Técnica de Formación Profesional:

● Sistemas y aplicaciones informáticas.

Profesor o Profesora de Enseñanza Secundaria:

● Informática.

6.– Pentesting y auditoría web: Profesor Técnico o Profesora Técnica de Formación Profesional:

● Sistemas y aplicaciones informáticas.

Profesor o Profesora de Enseñanza Secundaria:

● Informática.

7.– Gestión y gobierno de la seguridad: Profesor Técnico o Profesora Técnica de Formación Profesional:

● Sistemas y aplicaciones informáticas

Profesor o Profesora de Enseñanza Secundaria:

● Informática.

Apartado 2.– El profesorado deberá de acreditar haber recibido formación específica en temas de ciberseguridad para los módulos requeridos en este curso de especialización (Programación de código seguro, Seguridad perimetral, Análisis forense, Seguridad en sistemas industriales, Pentesting y auditoría web y Gestión y gobierno de la Seguridad).

Apartado 3.– Requisitos de experiencia y formación del personal instructor aportado por la empresa.

En relación con el personal instructor aportado por la empresa o empresas participantes en la formación, deberá tener una experiencia laboral en actividades relacionadas con el perfil del programa de al menos 3 años, o acreditar una formación relacionada con los resultados de aprendizaje del programa de al menos, 5 años.

ANEXO II A LA ORDEN DE 16 DE OCTUBRE DE 2018

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN INSPECCIÓN DE MATERIALES METÁLICOS Y UNIONES SOLDADAS MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

A) Datos de identificación.

Denominación: inspección de materiales metálicos y uniones soldadas mediante ensayos no destructivos.

Código: EP014.

Duración: 894 horas.

B) Perfil profesional.

Competencia general:

Planificar, ejecutar y supervisar la inspección de materiales metálicos y uniones soldadas mediante la realización de los ensayos no destructivos que correspondan en cada caso, cumpliendo con las especificaciones de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Campo profesional:

Esta figura profesional ejerce su actividad en las industrias de fabricación, reparación y montaje de productos de calderería y estructura, relacionadas con los subsectores de construcciones metálicas, tubería, aeronáutica y naval encuadradas en el sector industrial.

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes:

● Operador u Operadora de Ensayos No Destructivos.

Competencias técnicas, personales y sociales para su intervención profesional:

a) Realizar la puesta a punto de equipos así como la selección de instrumentos y materiales necesarios para efectuar los ensayos correspondientes de forma efectiva y en el tiempo esperado.

b) Ejecutar y supervisar ensayos no destructivos tomando las medidas de seguridad correspondientes y siguiendo las especificaciones de calidad.

c) Verificar el buen estado de los equipos a emplear en la ejecución de los ensayos realizando las comprobaciones necesarias para asegurar que los resultados obtenidos cumplen con los niveles de calidad exigidos en la actividad.

d) Comunicar con precisión las conclusiones obtenidas a partir de los resultados de los ensayos, a través de un informe oral o escrito, elaborando los documentos técnicos que sean necesarios.

e) Garantizar la calidad y precisión de los trabajos efectuados asumiendo la responsabilidad y tomando conciencia de la importancia de su función para la seguridad de las personas.

f) Supervisar, y ejecutar el plan de prevención de riesgos del laboratorio de ensayos no destructivos en los procesos empleados en la fabricación, reparación y montaje de productos de calderería y estructura, garantizando la integridad de las personas, de los medios y del entorno.

g) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación

y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.

h) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de las y los miembros del equipo.

i) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes o clientas y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

C) Formación.

Ámbitos de aprendizaje. Asignación horaria.

1.– Materiales y calidad en la fabricación de productos metálicos. 120 horas.

2.– Ensayos No Destructivos para la detección de defectos superficiales y sub-superficiales. 224 horas.

3.– Ensayos No Destructivos para la detección de defectos internos. 320 horas

4.– Sistemas integrados de gestión de riesgos laborales, calidad, y medio ambiente. 110 horas

5.– Desarrollo de competencias personales internas y situacionales. 120 horas

– Resultados del aprendizaje del programa:

Responsabilidad y autonomía en la actividad profesional (transversales al programa).

Esta persona asume la responsabilidad de planificar, ejecutar y supervisar las pruebas y ensayos no destructivos, evaluando y resolviendo problemas y posibles contingencias que puedan presentarse durante dichas operaciones, responsabilizándose de los resultados del trabajo propio.

– Asociados al ámbito 1: materiales y calidad en la fabricación de productos metálicos.

– Destrezas y habilidades a adquirir.

1.– Determinar la naturaleza de los materiales empleados en la fabricación, reparación y montaje de productos de calderería y estructura relacionados con los subsectores de construcciones metálicas, tubería, aeronáutica y naval.

Criterios de evaluación.

a) Se han clasificado los materiales teniendo en cuenta su estructura interna.

b) Se han comparado las diferentes propiedades de los materiales.

c) Se han analizado las causas de los defectos habituales de los materiales.

d) Se han diferenciado las fases de la materia.

2.– Clasificar los fallos debidos al proceso en la fabricación, reparación y montaje de productos de calderería y estructura relacionados con los subsectores de construcciones metálicas, tubería, aeronáutica y naval.

Criterios de evaluación.

a) Se han identificado las causas de fallo derivadas de los procesos de fabricación de materiales metálicos.

b) Se han analizado las medidas que se deben tomar para evitar defectos en los procesos de fabricación de materiales metálicos.

c) Se han diferenciado las causas y el grado de importancia de los defectos derivados de la ejecución de una soldadura.

d) Se han analizado las medidas que se deben tomar para evitar fallos y defectos en la ejecución de soldaduras.

3.– Actuar de acuerdo con procedimientos y estándares de calidad establecidos en los procesos productivos en los que interviene.

Criterios de evaluación.

a) Se han identificado las normas y procedimientos que son de aplicación en el proceso de fabricación o control que se esté llevando a cabo.

b) Se han descrito las actividades que hay que realizar para cumplir con el control de calidad de los materiales fabricados.

c) Se han cumplimentado los documentos asociados al proceso.

d) Se ha valorado la influencia de las normas de calidad en el conjunto del proceso.

e) Se ha demostrado precisión y rigor en la realización de las actividades asumiendo la responsabilidad del cumplimiento de los estándares.

– Conocimientos (120 horas).

Naturaleza de los materiales:

● Estructura de la materia: estructura cristalina y amorfa.

● Grupos de materiales.

● Defectos de la red cristalina.

● Fenómenos de difusión.

● Solidificación: mecanismos de solidificación y diagramas de fase.

● Propiedades de los materiales: propiedades mecánicas, eléctricas y magnéticas de los materiales y su relación con la estructura. Propiedades físicas y químicas.

Materiales para la ingeniería:

● Microestructura de los materiales: conocimiento de características y usos de los materiales en ingeniería.

● Materiales ferrosos: aceros al carbono, de baja aleación, de alta aleación y aceros inoxidables.

● Materiales no ferrosos: propiedades, clasificación y aplicaciones.

● Materiales poliméricos, cerámicos y compuestos: propiedades, clasificación y aplicaciones.

● Condiciones de servicio: corrosión, fatiga, creep, desgaste y envejecimiento.

Defectos derivados de los procesos de fabricación:

● Defectos en piezas fundidas: proceso de fundición, origen de las imperfecciones y defectos típicos.

● Defectos en piezas forjadas: proceso de forjado, origen de las imperfecciones y defectos típicos.

● Defectos en piezas laminadas: proceso de laminación, origen de las imperfecciones y defectos típicos.

● Defectos en piezas extruidas: proceso de extrusión, origen de las imperfecciones y defectos típicos.

Defectología de la soldadura:

● Fractura mecánica de los materiales: fractura dúctil y frágil.

● Influencia de la temperatura en la fractura.

● Fatiga y fluencia.

● Influencia de la temperatura en la ejecución de la soldadura: deformaciones, tensiones residuales, estado biaxial y triaxial de tensiones.

Defectos en soldaduras y causas:

● Falta de penetración, de fusión, inclusiones de escoria, defectos superficiales y defectos internos.

Control de calidad de materiales fabricados industrialmente:

● Ensayos y análisis bajo norma o especificaciones particulares.

● Diagnosis de no conformidades.

● Variables y atributos.

● Gráficos de control.

● Marcas y sellos de conformidad.

● Certificación de calidad en materiales.

– Asociados al ámbito 2: Ensayos no destructivos para la detección de defectos superficiales y sub-superficiales.

– Destrezas y habilidades a adquirir.

1.– Planificar las actividades para el control de las características y de las propiedades de las uniones soldadas, relacionando los equipos de ensayos no destructivos con los defectos superficiales y sub-superficiales que controlan.

Criterios de evaluación.

a) Se han relacionado los diferentes ensayos no destructivos con los defectos que controlan.

b) Se han identificado los instrumentos y máquinas empleados en los ensayos, así como el procedimiento de empleo.

c) Se han explicado los errores más característicos que se dan en los equipos empleados en los ensayos y la manera de corregirlos.

d) Se han relacionado los defectos de las piezas con las causas que los provocan.

e) Se han identificado los riesgos inherentes a la ejecución de ensayos definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.

2.– Preparar instrumentos, equipos de verificación y de ensayos no destructivos para detectar defectos superficiales y sub-superficiales, seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación.

a) Se han descrito las condiciones de temperatura, humedad y limpieza que deben cumplir las piezas a medir y los equipos de medición para proceder a su control.

b) Se ha comprobado que la temperatura, humedad y limpieza de los equipos, instalaciones y piezas cumplen con los requerimientos establecidos en el procedimiento de verificación.

c) Se ha comprobado que el instrumento de medida está calibrado.

d) Se han descrito las características constructivas y los principios de funcionamiento de los equipos.

3.– Realizar ensayos para la detección de defectos superficiales y sub-superficiales.

Criterios de evaluación.

a) Se han ejecutado los ensayos aplicando las normas o procedimientos adecuados.

b) Se han expresado los resultados de los ensayos con la tolerancia adecuada a la precisión requerida.

c) Se han interpretado los resultados y se han comunicado con eficacia.

d) Se han aplicado las normas de seguridad en la realización de los ensayos.

– Conocimientos (224 horas).

Ensayo mediante inspección visual:

● Introducción a los ensayos no destructivos.

● Certificación personal.

● La inspección visual como método de ensayo no destructivo.

● Naturaleza de la luz y propiedades generales.

● Lupas y espejos.

● El ojo y la visión.

● Instrumentos auxiliares en inspección visual.

- Iluminación: principios generales y unidades.
- Fuentes de luz.
- Inspección e iluminación.
- Selección de personal para inspección visual.
- Registro y representación de resultados.
- El informe técnico.
- Medios, equipos y técnicas de seguridad empleadas en la inspección visual.
- Riesgos profesionales.

Ensayo mediante partículas magnéticas:

- Principios físicos.
- Generación de campos magnéticos.
- Sistemas de ensayos por partículas magnéticas.
- Registro e interpretación de resultados.
- Tratamiento de los componentes después del ensayo.
- Evaluación de resultados.
- Aspectos de calidad.
- Medios, equipos y técnicas de seguridad empleadas en el ensayo mediante partículas magnéticas.
- Riesgos profesionales.
- Condiciones específicas medioambientales.

Ensayo mediante líquidos penetrantes:

- Principios físicos.
- Técnica de inspección.
- Equipo de ensayo mediante líquidos penetrantes.
- Defectología e indicaciones en el ensayo por líquidos penetrantes.
- Realización de informes e interpretación de resultados.
- Técnicas especiales.
- Evaluación de resultados.
- Aspectos de calidad.
- Medios, equipos y técnicas de seguridad empleadas en el ensayo mediante líquidos penetrantes.
- Riesgos profesionales.

● Condiciones específicas medioambientales.

Ensayo mediante corrientes inducidas:

● Conocimiento general.

● Principios físicos.

● Equipos de ensayo.

● Procedimientos de ensayo.

● Aplicaciones.

● Realización de informes y evaluación de resultados.

● Calidad y seguridad medioambiental.

● Cualificación y certificación.

– Asociados al ámbito 3: ensayos no destructivos para la detección de defectos internos.

– Destrezas y habilidades a adquirir.

1.– Planificar las actividades para el control de las características y de las propiedades de las uniones soldadas, relacionando los equipos de ensayos no destructivos con los defectos internos que controlan.

Criterios de evaluación.

a) Se han relacionado los diferentes ensayos no destructivos con los defectos que controlan.

b) Se han identificado los instrumentos y máquinas empleados en los ensayos, así como el procedimiento de empleo.

c) Se han explicado los errores más característicos que se dan en los equipos empleados en los ensayos y la manera de corregirlos.

d) Se han relacionado los defectos de las piezas con las causas que los provocan.

e) Se han identificado los riesgos específicos en instalaciones radiactivas y los medios y equipos necesarios.

2.– Preparar instrumentos, equipos de verificación y de ensayos no destructivos para detectar defectos internos, seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación.

a) Se han descrito las condiciones de temperatura, humedad y limpieza que deben cumplir las piezas a medir y los equipos de medición para proceder a su control.

b) Se ha comprobado que la temperatura, humedad y limpieza de los equipos, instalaciones y piezas cumplen con los requerimientos establecidos en el procedimiento de verificación.

c) Se han identificado posibles fallos en los equipos que afecten a la seguridad radiológica.

d) Se ha comprobado que el instrumento de medida está calibrado.

e) Se han identificado las características constructivas y los principios de funcionamiento de los equipos.

3.– Realizar ensayos para la detección de defectos internos.

Criterios de evaluación.

a) Se han ejecutado los ensayos aplicando las normas o procedimientos adecuados.

b) Se han expresado los resultados de los ensayos con la tolerancia adecuada a la precisión requerida.

c) Se han interpretado los resultados y se han comunicado con eficacia.

d) Se han aplicado las normas de seguridad en la realización de los ensayos y las normas de protección radiológica.

e) Se han utilizado los medios y equipos de protección necesarios.

– Conocimientos (320 horas).

Ensayo mediante Ultrasonidos:

● Objeto y campo de aplicación.

● Principios físicos: naturaleza de las ondas empleadas, tipos de ondas, parámetros empleados, definiciones físicas.

● Conocimiento de los productos.

● Capacidad del método.

● Técnicas derivadas (contacto o inmersión).

● Equipo empleado: aparatos, palpadores, cables, automatización, medio de acoplamiento, bloques de calibración y referencia.

● Información previa al ensayo.

● Ejecución del ensayo.

● Evaluación y realización de informes.

● Aspectos de calidad.

● Medios, equipos y técnicas de seguridad empleadas en el ensayo mediante ultrasonidos.

● Riesgos profesionales.

Radiografía Industrial:

● Introducción, objetivo e historia de la radiografía industrial.

● Principios físicos y bases del método.

● Equipos radiactivos.

● Propiedades de las películas y pantallas intensificadoras.

● Calidad de imagen e índices de calidad de imagen.

● Técnica de inspección.

● Proceso de película y controles de proceso.

● Aspectos de calidad.

● Indicaciones asociadas al ensayo de radiografía industrial.

● Documentos de referencia e informes de ensayo.

● Técnicas especiales.

● Medios, equipos y técnicas de seguridad empleadas en el ensayo de radiografía industrial: protección radiológica.

● Riesgos profesionales.

● Condiciones específicas medioambientales.

Operador de instalaciones radiactivas:

● Aplicaciones en radiografía industrial.

● Riesgos radiológicos.

● Causas de accidentes e incidentes.

● Diseño de la instalación.

● Procedimientos operativos.

● Relación con la empresa cliente.

● Plan de emergencia, accidentes y simulacros.

● Aspectos legales.

● Práctica sobre características de los diversos equipos de gammagrafía y de rayos X: fallos que afecten a la seguridad radiológica.

● Práctica sobre la utilización de equipos de radiografiado mediante rayos X.

● Práctica sobre la utilización de equipos de radiografiado mediante rayos gamma.

● Práctica sobre dosimetría operacional.

● Práctica sobre la evaluación de la atenuación de las radiaciones.

– Asociados al ámbito 4: sistemas integrados de gestión de riesgos laborales, calidad, y medio ambiente.

– Destrezas y habilidades a adquirir.

1.– Supervisar la aplicación del plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales, tomando las medidas necesarias para garantizar su cumplimiento.

Criterios de evaluación.

a) Se han analizado las medidas de prevención y seguridad, respecto a la realización de los ensayos no destructivos, contenidas en el plan de seguridad.

b) Se han supervisado y aplicado las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa en función de la técnica u operación a realizar.

c) Se han relacionado los medios y equipos empleados en la realización de ensayos, con los riesgos que puede presentar su manejo.

d) Se han detectado las situaciones de riesgo profesional y medioambiental. Se ha informado a los responsables y corregido, en su caso.

e) Se ha garantizado la seguridad para operarios, máquinas y equipos.

2.– Programar y llevar a cabo los procedimientos de actuación en situaciones de emergencia en su entorno de trabajo según lo establecido en el Plan de prevención de la empresa.

Criterios de evaluación.

a) Se han identificado las operaciones de emergencia en situaciones de lucha contra incendios.

b) Se han empleado los medios humanos y materiales dispuestos para la aplicación de los primeros auxilios, durante la emergencia.

c) Se han aplicado los protocolos para situaciones que precisen primeros auxilios, de acuerdo a las observaciones visuales realizadas y a los síntomas referidos de enfermos y accidentados.

d) Se ha colaborado en la aplicación de las técnicas de análisis de riesgos y en la investigación de los accidentes de trabajo.

e) Se ha seguido el plan preestablecido para las diferentes situaciones de emergencia.

3.– Determinar acciones para la implantación y mantenimiento del modelo de sistema para la mejora continua de la productividad utilizado en sector empresarial que demanda el programa de especialización.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los principios y fundamentos del modelo de sistema para la mejora continua implantado en el sector empresarial que demanda el programa de especialización.

b) Se han relacionado las herramientas empleadas en los procesos de mejora continua como la gestión con datos y diaria, los gráficos de evolución, el Primary Visual Display (PVD) y las técnicas de resolución de problemas.

c) Se han aplicado acciones correctoras de las no conformidades que permitan la mejora de la calidad siguiendo técnicas sistemáticas de resolución de problemas: SCRA (Síntoma, Causa, Remedio, Acción) o CEDAC para problemas crónicos.

d) Se han identificado los indicadores de Efectividad Global de Equipo en mantenimiento OEE.

4.– Definir actuaciones para facilitar la implantación y mantenimiento de los modelos de excelencia empresarial interpretando los conceptos y factores básicos de los mismos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los conceptos y finalidades del lean manufacturing.

b) Se han descrito metodologías y herramientas de gestión (5s, gestión de competencias, gestión de procesos, Metodología 8D, Análisis de accidentes e incidentes, entre otras).

c) Se han relacionado las metodologías y herramientas de gestión con su campo de aplicación.

d) Se han definido los principales indicadores del sistema de calidad.

e) Se han seleccionado las posibles áreas de actuación en función de los objetivos de mejora indicados.

f) Se han relacionado objetivos de mejora caracterizados por sus indicadores con las posibles metodologías o herramientas de la calidad susceptibles de aplicación.

– Conocimientos (110 horas).

Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo:

● Principales factores de riesgo.

● Normativa medioambiental.

● Protocolos de emergencia y evacuación.

Riesgos generales y su prevención:

○ Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.

○ Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.

○ Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.

○ Riesgos asociados al medio de trabajo.

Actuaciones en emergencias y evacuación:

● Tipos de accidentes.

● Evaluación primaria del accidentado.

● Primeros auxilios.

● Socorrismo.

● Situaciones de emergencia.

● Planes de emergencia y evacuación.

● Información de apoyo para la actuación de emergencias.

Protección y extinción de incendios:

● Qué es el fuego.

● Clases de fuego.

● Agentes de extinción del fuego.

● Actuación básica en extinción del fuego.

● Actuación básica en emergencias ante incendios.

● Prácticas de manejo y uso de extintores.

Gestión y valorización de residuos:

- Residuos generados: tipos y características.
- Residuos peligrosos.
- Manipulación, recogida, envasado y etiquetado de residuos.

Metodología de gestión con datos para la toma de decisiones y la formulación de estrategias:

- Necesidad de gestión de los datos.
- Bases de datos.
- Planificación y gestión.

Procesos de mejora continua para asegurar la estabilización del proceso y la posibilidad de mejora:

- Procesos.
- Herramientas para la mejora continua.

Técnicas metrológicas:

- Efectividad Global del Equipo: OEE.
- Gráfico de Evolución.
- Diagrama de Pareto.
- Primary Visual Display - PVD.
- Problemas agudos y crónicos.

Metodologías de Reunión:

- Reunión turno.
- Reunión día.
- Reunión mes.

Metodología, técnicas y herramientas:

- Técnicas de solución de problemas: Síntoma, Causa, Remedio, Acción: SCRA.
- CEDAC para problemas crónicos.
- Metodología 8D.
- Análisis de accidentes e incidentes.

Lean Manufacturing:

- Introducción.
- Estándares de trabajo.
- Hacer que todo fluya.

● Informes.

● Resolución de problemas.

● Mantenimiento Lean.

Modelos de excelencia empresarial:

● Evaluación en base a datos de la empresa según modelos de excelencia.

● Sistemas de autoevaluación: ventajas e inconvenientes.

Herramientas de la calidad total:

● «5s».

● Gestión de competencias.

● Gestión de procesos.

● Otros modelos.

Plan de mejora:

● Medidas de cambio para la mejora de la productividad en los procesos de su campo profesional.

– Asociados al ámbito 5: Desarrollo de competencias personales internas y situacionales.

– Destrezas y habilidades a adquirir.

1.– Adoptar una actitud flexible para adaptarse a situaciones nuevas asumiendo el compromiso con la organización y valorando la aportación propia al logro de sus objetivos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha adaptado a puestos distintos en su entorno de trabajo adoptando una visión global de la organización y eliminando conceptos reduccionistas de su puesto de trabajo y de la aportación que como trabajador realiza a la organización.

b) Ha actuado con flexibilidad para modificar sus ideas preconcebidas cuando la situación lo requiere.

c) Ha demostrado una actitud abierta para desarrollar conocimiento en la organización, adquiriendo y compartiendo nuevos aprendizajes cuando la situación así lo ha requerido.

d) Ha identificado y propuesto ideas alternativas para mejorar los estándares y reducir riesgos en las actividades propias del perfil profesional

e) Se ha involucrado en el logro de los objetivos cooperando con los compañeros y compañeras en la consecución de los mismos.

f) Ha identificado los aspectos positivos de los acontecimientos convirtiéndolos en retos y oportunidades de mejora.

g) Ha debatido con datos, y en su caso, aceptado y respetado los acuerdos adoptados.

h) Ha tenido en cuenta las necesidades, intereses y sentimientos de las otras personas mostrando empatía y compromiso con los demás.

i) Ha gestionado adecuadamente sus emociones e impulsos en situaciones de conflicto.

j) Ha valorado y tomado en consideración las ideas y experiencias de otros, a la par que realiza sus aportaciones de forma constructiva.

2.– Iniciar y mantener relaciones fluidas y comunicarse eficazmente con las personas con las que interactúa en su trabajo.

Criterios de evaluación:

a) Ha compartido la información y el conocimiento con los compañeros y compañeras de trabajo.

b) Ha presentado con claridad aspectos o contenidos de cierta complejidad técnica, asegurando la comprensión de la audiencia.

c) Ha asumido la formación de otras personas como una tarea más de su trabajo.

d) Ha identificado sus fortalezas para autogestionar su talento.

e) Se ha puesto en el lugar de la otra persona.

f) Ha participado influenciando en la motivación del grupo para el logro de objetivos y en la resolución de conflictos.

g) Ha interpretado eficazmente las motivaciones propias y las de los demás.

h) Ha establecido relaciones personales multinivel.

i) Ha delegado actividades para promover el aprendizaje de otras personas de su entorno.

j) Ha actuado de manera coherente con los valores que trata de promover en los demás sirviendo como ejemplo y ganándose la confianza de las personas con las se relaciona.

k) Ha facilitado la reflexión del equipo, integrando contribuciones y puntos de vista distintos en reuniones de grupo.

3.– Cumplir con los valores de la organización y con los principios que orientan y determinan cómo trabajan las personas en la organización.

Criterios de evaluación:

a) Se ha comportado de forma coherente con los valores de la organización.

b) Ha fomentado en sus actuaciones los valores de la organización.

c) Ha actuado de acuerdo a las necesidades y objetivos establecidos.

d) Ha mostrado interés en servir como ejemplo de la cultura de la organización.

– Conocimientos (120 horas).

Compromiso con la empresa.

Responsabilidad social y ética.

Innovación.

Satisfacción del cliente.

Orientación a resultados.

Liderazgo y toma de decisiones.

Valores de la organización: la ética de la empresa.

D) Títulos asociados al programa.

● Técnico Superior en Análisis y Control.

● Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.

● Técnico Superior en Construcciones Metálicas.

Así mismo, de manera excepcional y previa autorización de la Viceconsejería de Formación Profesional, también podrán participar en estos programas de especialización, profesionales con al menos 3 años de experiencia que sean propuestos para ello por las empresas colaboradoras en la impartición del programa.

E) Sector económico y demandantes.

Las empresas de fabricación, reparación y montaje de productos de calderería, estructura metálica, tubería, aeronáutica y naval encuadradas en el sector industrial.

F) Requisitos del profesorado e instructores.

Apartado 1.– Especialidades del profesorado y atribución docente en los ámbitos de aprendizaje del programa de especialización profesional.

El profesorado del centro de formación deberá poseer los requisitos regulados para alguna de las especialidades que a continuación se indican:

Ámbitos de aprendizaje. Especialidades del profesorado.

1.– Materiales y calidad en la fabricación de productos metálicos. Profesor o Profesora de Enseñanza Secundaria.

● Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.

2.– Ensayos No Destructivos para la detección de defectos superficiales y sub-superficiales. Profesor o Profesora de Enseñanza Secundaria.

● Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.

Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional.

● Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas.

● Soldadura.

3.– Ensayos No Destructivos para la detección de defectos internos. Profesor o Profesora de Enseñanza Secundaria.

● Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.

Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional.

● Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas.

● Soldadura.

4.– Sistemas integrados de gestión de riesgos laborales, calidad, y medio ambiente. Profesor o Profesora de Enseñanza Secundaria con nivel intermedio o superior de Prevención de Riesgos Laborales.

● Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.

● Formación y Orientación Laboral.

5.– Desarrollo de competencias personales internas y situacionales. Cualquiera de las especialidades del profesorado anteriores, más el curso específico diseñado para este ámbito o formación equivalente o experiencia acreditada en impartición de formación de contenido similar.

Apartado 2.– Titulaciones requeridas para la impartición de los ámbitos de aprendizaje que conforman el programa para los centros de titularidad privada o titularidad pública de otras Administraciones distintas a la educativa.

El profesorado del centro de formación deberá poseer los requisitos de titulación, formación y experiencia laboral regulados para la impartición de los módulos profesionales de los ciclos formativos de referencia del programa cuya docencia se atribuye a alguna de las especialidades de profesorado que se indican para cada ámbito de aprendizaje en el apartado anterior.

Apartado 3.– Requisitos de experiencia y formación del personal instructor aportado por la empresa.

En relación con el personal instructor aportado por la empresa o empresas participantes en la formación, deberá tener una experiencia laboral en actividades relacionadas con el perfil del programa de al menos 3 años, o acreditar una formación relacionada con los resultados de aprendizaje del programa de al menos 5 años.

ANEXO III A LA ORDEN DE 16 DE OCTUBRE DE 2018

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN PRODUCCIÓN INTEGRAL EN LÍNEAS DE FABRICACIÓN DE PRODUCTOS TUBULARES

A) Datos de identificación.

Denominación: producción integral en líneas de fabricación de productos tubulares.

Código: EP015.

Duración: 950 horas.

B) Perfil profesional.

Competencia general.

Organizar, supervisar y realizar los procesos operacionales de fundición, forja, extrusión, tratamiento térmico, mecanizado, laminación y acabado tanto en frío como en caliente de la producción de tubos de acero inoxidable sin soldadura; así como programar las líneas altamente automatizadas de acabado en frío del tubo OCTG (Oil Country Tube Goods), a partir de la documentación técnica del proceso, utilizando sistemas integrados de inspección y trazabilidad de los tubos; cumpliendo criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

Campo profesional:

Esta figura profesional ejerce su actividad en los procesos siderúrgicos asociados a la producción integral de productos tubulares sin soldadura. Se entiende como producción integral la que comprende desde la fundición previa en acería, los procesos de forja, laminación y extrusión, acondicionamiento del producto final hasta los ensayos tecnológicos necesarios previos a la expedición.

Se trata de empresas del ámbito de la industria de fabricación mecánica que utilizan procesos y/o tecnologías de fundición, forja, extrusión, tratamiento térmico, mecanizado, laminación y acabado de aceros inoxidables.

Las ocupaciones y puestos de puestos de trabajo relacionados:

- Técnicos o técnicas en mecánica.
- Encargados o encargadas de instalaciones de procesamiento de metales.
- Encargado o encargada de operadores de máquinas para trabajar metales.
- Programador o programadora de sistemas automatizados en fabricación mecánica.
- Programador o programadora de la producción.
- Técnicos o técnicas en organización industrial.
- Programador o programadora de la producción en fabricación mecánica.
- Técnico o técnica de aprovisionamiento en fabricación mecánica.

Competencias técnicas, personales y sociales para su intervención profesional:

a) Determinar las condiciones del proceso de fundición en función de las características metalúrgicas del producto final por medio del análisis de las aleaciones metálicas de los aceros inoxidables.

b) Desarrollar las operaciones de fundición aplicando los conocimientos de las materias primas que intervienen en los procesos de fundición de aceros inoxidables, cumpliendo las especificaciones de fabricación y la calidad requerida.

c) Controlar los procesos de tratamiento térmico y en su caso, ajustar las variables del mismo, para obtener las características mecánicas especificadas en la documentación técnica, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

d) Desarrollar el método de trabajo para cada fase de conformado por forja y laminación y calcular los tiempos de cada operación, estableciendo los parámetros del proceso, utillajes y herramientas, para asegurar la factibilidad de la fabricación con la calidad requerida y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

e) Controlar los procesos de fabricación integral de tubo sin soldadura aplicando sus conocimientos de la función de los elementos de sistemas mecánicos complejos como trenes de laminación Pilger, células robotizadas de taladrado profundo, descortezadora de lingotes Lindemann, prensas de extrusión con bombas hidráulicas de alta presión, enderezadoras de tubo de rodillos y por puntos.

f) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.

g) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.

h) Resolver situaciones o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y del conjunto de miembros del equipo.

i) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes o clientas y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

j) Organizar, coordinar o participar en equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo cuando sea necesario, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se pudiesen presentar.

C) Formación.

Ámbitos de aprendizaje. Asignación horaria.

1.– Conformabilidad de los aceros inoxidables. 130 horas.

2.– Procesos de forja, laminación y extrusión de tubos. 150 horas.

3.– Ensayos no destructivos para la detección de defectos en piezas tubulares. 120 horas.

4.– Automatización en los procesos de producción de tubo inoxidable. 300 horas.

5.– Elementos de máquinas empleadas en fabricación de tubo por extrusión y laminación. 120 horas.

6.– Herramientas de diseño avanzado y simulación. 80 horas.

7.– Gestión y mejora de los procesos de producción de tubo inoxidable. 50 horas.

– Resultados del aprendizaje del programa.

Responsabilidad y autonomía en la actividad profesional (transversales al programa).

Esta persona asume la responsabilidad de ejecutar y controlar las distintas fases del proceso de fabricación y acabado de tubo en planta, ajustando las condiciones y parámetros de la maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas implicadas. Será responsable asimismo, de supervisar los procesos y operaciones correspondientes garantizando la calidad de los resultados.

– Asociados al ámbito 1: conformabilidad de los aceros inoxidables.

– Destrezas y habilidades a adquirir.

1.– Determinar las propiedades mecánicas y naturaleza de los aceros empleados en la fabricación de productos tubulares por conformado (sin soldadura) en función de su composición y tratamientos térmicos.

Criterios de evaluación.

a) Se han identificado las propiedades mecánicas de los aceros teniendo en cuenta su estructura interna.

b) Se han comparado las diferentes propiedades de los materiales relacionándolos con los tratamientos térmicos realizados.

c) Se han analizado las causas de los defectos habituales de los materiales.

d) Se han relacionado las propiedades mecánicas de los aceros con los ensayos destructivos y metalográficos necesarios para determinarlas.

2.– Analizar el proceso de fabricación de aceros inoxidables y las características de los aceros obtenidos relacionándolas con los parámetros de fabricación utilizados.

Criterios de evaluación.

a) Se han identificado los subprocesos de fabricación de aceros inoxidables en la acería.

b) Se han relacionado los parámetros de proceso con las características y posibles defectos del acero producido.

c) Se han identificado los diferentes tipos de aceros inoxidables.

d) Se han determinado los tratamientos térmicos apropiados para cada tipo de aceros inoxidables y su función.

3.– Determinar la conformabilidad de los aceros teniendo en cuenta las principales variables del proceso que influyen en la misma.

Criterios de evaluación.

a) Se han analizado los fenómenos físicos que determinan la conformabilidad de los aceros.

b) Se ha relacionado el efecto de la temperatura, velocidad de deformación y tipo de deformación con la conformabilidad del acero.

– Conocimientos (130 horas).

Propiedades mecánicas de los aceros: resistencia mecánica, límite elástico.

● Alargamiento, Ductilidad, Dureza, Tenacidad/resiliencia, Resisten-cia a la fatiga.

● Resistencia a la corrosión.

● Soldabilidad.

● Relación entre propiedades mecánicas y la microestructura.

● Ensayos destructivos: tracción, compresión, resiliencia, dureza. Análisis químicos.

● Corrosión Metalografía.

● Preparación de probetas y observación/interpretación de microestucturas.

Materiales y tratamientos térmicos.

● Constituyentes microscópicos de los aceros no aleados.

● Diagrama Fe-C. Fases de los aceros y sus transformaciones.

● Influencia de los elementos de aleación.

● Tipos de aceros: no aleados, de baja aleación, aleados, inoxidables, de herramientas, aceros rápidos.

● Designación de los aceros. Normas EN-UNE-DIN-AISI.

● Tratamientos térmicos de los aceros. Curvas TTT y CCT. Velocidad critica de temple. Templabilidad. Parámetros influyentes en la templabilidad. Tipos de tratamientos: temple y revenido. Recocidos Normalizado.

Proceso de producción de acero inoxidable.

● Materia prima. Fusión. Hornos eléctricos. Convertidores AOD.

● Ajuste de composición química. Elementos de aleación.

● Colada y solidificación en lingoteras.

● Heterogeneidades, Micro y macro inclusiones, segregaciones.

● Lingoteras. Refractarios. Mantenimiento de lingoteras.

Metalurgia de los aceros inoxidables y sus tratamientos térmicos.

● Tipos de aceros inoxidables: ferríticos, austeníticos, martesíticos, dúplex, endurecibles por precipitación.

● Metalurgia de los inox. Fases y transformaciones.

● TTT de los aceros inox austeníticos: composiciones inestabilizadas, estabilizadas, extra-bajo carbono. Recocidos brillantes.

● TTT de los aceros inox ferríticos. Recocidos, alivios de tensiones.

● TTT de los aceros inox martensíticos: temple y revenido recocido.

● Propiedades mecánicas y de corrosión de las diferentes calidades de inoxidables.

Conformabilidad de los aceros.

● Deformación plástica. Estados tensiónales. Deformación ideal / real.

● Tensión de fluencia y forjabilidad. Ensayos de tracción, compresión y torsión para determinar la tensión de fluencia a T.ª ambiente y a altas T.ªs.

● Deformación plástica en frío. Endurecimiento por acritud.

● Recristalización. Deformación a alta temperatura. Tamaño de grano. Efecto de la composición temperatura, velocidad de deformación.

● Distensionado de los materiales tras la deformación.

– Asociados al ámbito 2: Procesos de forja, laminación y extrusión de tubos.

– Destrezas y habilidades a adquirir.

1.– Analizar el proceso de producción de tubos por extrusión en caliente, los parámetros que lo gobiernan, los equipos utilizados y su puesta a punto.

Criterios de evaluación.

a) Se han analizado los métodos de calentamiento utilizados y sus parámetros característicos.

b) Se han identificado los mecanismos de deformación que intervienen en la extrusión en caliente y la influencia de las variables que lo gobiernan.

c) Se han descrito los equipos utilizados para la producción de tubos por extrusión en caliente.

d) Se han interpretado los resultados de simulaciones de extrusión en caliente de tubos.

2.– Analizar el proceso de producción de tubos por laminación en frío, los parámetros que lo gobiernan, los equipos utilizados y su puesta a punto.

Criterios de evaluación.

a) Se han identificado los mecanismos de deformación que intervienen en la laminación en frío de tubos y la influencia de las variables que lo gobiernan.

b) Se han descrito los equipos utilizados para la producción de tubos por laminación en frío.

c) Se han interpretado los resultados de simulaciones de laminación en frío de tubos.

3.– Analizar el proceso de producción de piezas forjadas en caliente, los parámetros que lo gobiernan, los equipos utilizados y su puesta a punto.

Criterios de evaluación.

a) Se han identificado los diferentes tipos de forja y sus campos de aplicación, relacionándolos con las piezas obtenidas.

b) Se han analizado las limitaciones de los procesos de forja en función de las reglas básicas de diseño de componentes forjados.

c) Se han descrito los equipos utilizados en los diferentes tipos de forja.

d) Se han interpretado los resultados de simulaciones de diferentes procesos de forja.

e) Se han identificado los defectos típicos en piezas forjadas, sus causas y las posibles soluciones.

– Conocimientos (150 horas).

Procesos de producción de tubos por extrusión en caliente.

● Calentamiento por inducción. Efecto Foucault. Efecto Joule. Bobinas de inducción. Paramentos influyentes: forma y dimensiones de pieza. Frecuencia, potencia, velocidad. Calentamiento de tubos. Sistemas de refrigeración de la bobinas. Tipos de calentamiento por inducción: horizontal, vertical, características. Cascarilla y su eliminación.

● Extrusión en caliente. Mecanismo de deformación. Fuerzas requeridas. Curvas de distribución de fuerzas.

● Recalcado de redondos/cuadrados. Perforados. Análisis de proceso. Distribución de cargas en prensas.

● Tratamientos térmicos realizados durante el proceso: hipertemple.

● Trenes de laminación.

● Simulaciones de extrusión en caliente, perforado, laminación: interpretación. Fluencia de material (comparativa entre diferentes materiales). Zonas de máximo desgaste. Defectos posibles.

● Procesos de producción de tubos por Laminación en frío.

● Maquinas Pilger. Cinemática. Modos de deformación. Cálculos asociados.

● Simulaciones de la laminación en frío (Pilger).

● Operaciones de proceso: hipertemple, decapados, inspecciones etc.

● Lubricación.

Forja.

● Características y propiedades mecánicas de los productos forjados.

● Tipos de forja: forja libre, forja con estampas, ring rolling.

● Conceptos básicos de diseño de productos forjados. Limitaciones de los procesos. Temperatura de forja.

● Prensas de conformado:

● Prensas para forja con estampas: martillos, prensas de husillo, prensas mecánicas (biela-manivela, de cuña, de rodillera), prensas hidráulicas.

● Prensa hidráulica de forja libre: Manipulación, Automatización, potencia de la prensa, velocidad, plan de pasada.

● Máquinas para métodos de forja de matriz abierta: forja libre, forja orbital, rotativa, forja de anillos, laminación transversal y longitudinal...

● Máquinas de corte: corte por sierra y corte por cizalla. Prensa de rebabado.

● Lubricación.

● Defectos de forja.

● Simulaciones de diferentes procesos de forja.

– Asociados al ámbito 3: ensayos no destructivos para la detección de defectos en piezas tubulares.

– Destrezas y habilidades a adquirir.

1.– Planificar las actividades para el control de las características y de las propiedades de piezas tubulares relacionando los equipos de ensayos no destructivos con los defectos superficiales, sub-superficiales e internos que controlan.

Criterios de evaluación.

a) Se han relacionado los diferentes ensayos no destructivos con los defectos que controlan.

b) Se han identificado los instrumentos y máquinas empleados en los ensayos, así como el procedimiento de empleo.

c) Se han identificado los errores más característicos que se dan en los equipos empleados en los ensayos y la manera de corregirlos.

d) Se han relacionado los defectos de las piezas con las causas que los provocan.

e) Se han identificado los riesgos inherentes a la ejecución de ensayos, definiendo las medidas de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.

2.– Preparar instrumentos, equipos de verificación y de ensayos no destructivos para detectar defectos superficiales, sub-superficiales e internos, seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación.

a) Se han identificado las condiciones de temperatura, humedad y limpieza que deben cumplir las piezas a medir y los equipos de medición para proceder a su control.

b) Se ha comprobado que la temperatura, humedad y limpieza de los equipos, instalaciones y piezas cumplen con los requerimientos establecidos en el procedimiento de verificación.

c) Se ha comprobado que el instrumento de medida está calibrado.

d) Se han descrito las características constructivas y los principios de funcionamiento de los equipos.

3.– Realizar ensayos para la detección de defectos superficiales, subsuperficiales e internos.

Criterios de evaluación.

a) Se han ejecutado los ensayos aplicando las normas o procedimientos establecidos.

b) Se han expresado los resultados de los ensayos con la tolerancia adecuada a la precisión requerida.

c) Se han interpretado los resultados y se han comunicado con eficacia.

d) Se han aplicado las normas de seguridad en la realización de los ensayos.

– Conocimientos (120 horas).

Ensayo mediante inspección visual.

● Introducción a los ensayos no destructivos. Certificación personal. La inspección visual como método de ensayo no destructivo. Naturaleza de la luz y propiedades generales. Lupas y espejos. El ojo y la visión. Instrumentos auxiliares en inspección visual. Iluminación: principios generales y unidades. Fuentes de luz. Inspección e iluminación. Selección de personal para inspección visual. Registro y representación de resultados. El informe técnico. Medios, equipos y técnicas de seguridad empleadas en la inspección visual. Riesgos profesionales.

Ensayo mediante líquidos penetrantes.

● Principios físicos. Técnica de inspección. Equipo de ensayo mediante líquidos penetrantes. Defectología e indicaciones en el ensayo por líquidos penetrantes. Evaluación y realización de informes. Técnicas especiales. Evaluación de resultados. Aspectos de calidad. Medios, equipos y técnicas de seguridad empleadas en el ensayo mediante líquidos penetrantes. Riesgos profesionales. Condiciones específicas medioambientales.

Ensayo mediante Ultrasonidos.

● Principios físicos. Características de los productos. Capacidad del método. Técnicas derivadas. Equipo empleado. Información previa al ensayo. Ejecución del ensayo. Evaluación y realización de informes. Aspectos de calidad. Medios, equipos y técnicas de seguridad empleadas en el ensayo mediante ultrasonidos. Riesgos profesionales.

Prueba hidráulica.

● Principios físicos. Características de los productos inspeccionados. Capacidad del método. Técnicas derivadas. Equipo empleado. Información previa al ensayo. Procedimiento de ejecución del ensayo. Evaluación y realización de informes. Aspectos de calidad. Medios, equipos y técnicas de seguridad empleadas en la prueba hidráulica.

Catálogo de defectos.

● Tipos de defectos, posibles causas, efectos (gravedad), posibles soluciones.

● Catalogo propio de defectos en pieza final.

● Defectos en diferentes procesos de la producción integral de tubo de acero inoxidable sin soldadura.

● Mecanismos de rotura.

– Asociados al ámbito 4: automatización en los procesos de producción de tubo inoxidable.

– Destrezas y habilidades a adquirir.

1.– Analizar los sistemas de producción automatizados empleados en un entorno de Fabricación Integrada por Ordenador (CIM), identificando los medios mecánicos, neumáticos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos, relacionados con la producción automatizada de tubo OCTG.

Criterios de evaluación.

a) Se han identificado los distintos tipos de robots, manipuladores y elementos del entorno de fabricación integrada por ordenador, indicando sus principales diferencias y prestaciones.

b) Se han descrito los distintos dispositivos de introducción y gestión de datos utilizados en programación de robots, manipuladores y entorno CIM.

c) Se han relacionado los elementos (mecánicos, neumáticos, hidráulicos, eléctricos) con las capacidades y funciones que desarrollan en una línea de producción altamente automatizada como la del tubo OCTG.

d) Se ha explicado la configuración de los diferentes sistemas de fabricación automática (célula, sistema de fabricación flexible MFS, Fabricación Integrada por Ordenador (CIM), u otros), representándolos mediante bloques funcionales y esquemas.

2.– Elaborar programas de robots, manipuladores y Sistemas de Fabricación Flexible (MFS) para la obtención de productos tubulares, especialmente en la línea de acabado en frío del tubo OCTG, a partir del proceso de fabricación, de la información técnica y de producción.

Criterios de evaluación:

a) Se han relacionado las distintas operaciones y funciones que implica la fabricación mecánica por medio de robots, manipuladores y Sistemas de Fabricación Flexible (MFS) con los códigos correspondientes en los programas de control.

b) Se han elaborado los programas de Control Lógico Programables (PLCs).

c) Se han introducido los datos mediante teclado del ordenador o consola de programación, utilizando el lenguaje apropiado.

d) Se ha realizado la simulación de los sistemas programables (robots, manipuladores), comprobando las trayectorias y parámetros de operación (aceleración, presión, fuerza, velocidad, u otros.).

e) Se ha realizado la simulación de las cargas del sistema en tiempo real.

f) Se han efectuado las modificaciones en los programas, a partir de los fallos detectados en la simulación.

g) Se ha optimizado la gestión de la producción en función de la simulación efectuada.

h) Se han archivado los programas en los soportes correspondientes.

3.– Realizar las operaciones de preparación, ejecución y control de los sistemas automatizados, para obtener productos tubulares y realizar el acabado en frio de los tubos OCTG.

Criterios de evaluación:

a) Se ha transferido un programa de robots, manipuladores y PLCs, desde archivo fuente al sistema.

b) Se han realizado las maniobras de puesta en marcha de los equipos, siguiendo la secuencia especificada en el manual de instrucciones y adoptando las medidas de protección necesarias para garantizar la seguridad personal y la integridad de los equipos.

c) Se han efectuado las pruebas en vacío necesarias para la comprobación del funcionamiento del sistema.

d) Se han realizado las operaciones de mantenimiento de uso (filtros, engrasadores, protecciones y soportes) del proceso automatizado.

e) Se ha comprobado que el proceso cumple con las especificaciones de producción descritas.

f) Se han realizado las modificaciones en los programas, a partir de las desviaciones observadas en la verificación del proceso.

– Conocimientos: (300 horas).

Tecnologías de automatización avanzada.

● Sistemas de automatización neumática, hidráulica, mecánica, eléctrica, electrónica.

● Interpretación de esquemas de automatización eléctricos, mecánicos, hidráulicos, neumáticos: simbología.

● Elementos y sus funciones: mecánicos, eléctricos, hidráulicos, neumáticos.

Sistemas avanzados de automatización industrial.

● Robótica: aplicaciones. Estructura de los robots. Accionamientos. Tipos de control. Prestaciones.

● Manipuladores: aplicaciones. Estructura. Tipos de control. Prestaciones.

● Herramientas: tipos. Características. Aplicaciones. Selección.

● Sistemas de Fabricación Flexible (CIM). Aplicaciones. Estructura. Tipos de control. Prestaciones.

Programación (robots, PLCs, manipuladores).

● Elaboración del programa de secuenciación.

● Lógica booleana.

● Simplificación de funciones.

● Codificación de programación.

● Edición de programas.

● Simulación de programas en pantalla, ciclo en vacío, primera pieza.

● Transferencia de programas de robots, manipuladores y PLCs.

Preparación de sistemas automatizados.

● Reglaje y puesta a punto de los sistemas automatizados: ajustes, engrases, sustitución de elementos.

● Riesgos laborales asociados a la preparación de sistemas automatizados.

● Riesgos medioambientales asociados a la preparación de sistemas automatizados.

Regulación y control de sistemas automatizados.

● Sistemas de regulación y control.

● Tipos de sistemas: primer y segundo orden.

● Función de transferencia y análisis de su respuesta ante escalas rampas y senoidal.

● Tipos de reguladores: on/off, histéresis, PID.

● Simulación de sistemas de regulación con mallas.

● Sintonización de regulador PID y puesta en marcha.

– Asociadas al ámbito 5: elementos de máquinas empleadas en fabricación de tubo por extrusión y laminación.

– Destrezas y habilidades a adquirir.

1.– Determinar la función de las partes y elementos de un sistema mecánico complejo y su relación con el resto de componentes, analizando la documentación técnica.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los elementos comerciales utilizados en los conjuntos mecánicos.

b) Se han determinado sus características físicas a partir de planos y catálogos técnicos.

c) Se han relacionado los distintos mecanismos en función de las transformaciones del movimiento que producen.

d) Se han identificado los órganos de transmisión y la función que cumplen en las cadenas cinemáticas.

e) Se han relacionado los elementos de máquinas con la función que cumplen.

f) Se han definido los efectos de la lubricación en el comportamiento de los diferentes elementos y órganos.

2.– Seleccionar componentes específicos de las máquinas presentes en los procesos de fabricación del tubo, como trenes de laminación Pilger, enderezadoras, prensas de extrusión etc., valorando sus condiciones operativas.

Criterios de evaluación:

a) Se han seleccionado las fórmulas y unidades que se van a utilizar en el cálculo de los elementos, en función de las características de los mismos.

b) Se ha obtenido el valor de los diferentes esfuerzos que actúan sobre los elementos de transmisión, en función de las solicitaciones que se van a transmitir (velocidad máxima, potencia y esfuerzo máximo, entre otros).

c) Se ha escogido el componente comercial más apropiado, según el dimensionamiento realizado.

d) Se ha calculado la vida útil de los elementos normalizados sometidos a desgaste o rotura.

3.– Calcular las magnitudes cinemáticas y dinámicas de operación de cadenas cinemáticas, partiendo de una configuración dada.

Criterios de evaluación:

a) Se han seleccionado las fórmulas y unidades que se van a utilizar en el cálculo de los elementos, en función de las características de los mismos.

b) Se han determinado las dimensiones geométricas necesarias.

c) Se han calculado las velocidades lineales y de rotación, a partir de las especificaciones de partida.

d) Se ha calculado el valor del par y potencia transmitidos.

e) Se han determinado la relación y rendimiento de transmisión de la cadena cinemática.

4.– Reconocer bombas hidráulicas de alta presión presentes en las prensas de perforado y extrusión en caliente Piercing, así como otro tipo de bombas, compresores e intercambiadores de calor presentes en la producción del tubo; identificando su funcionamiento y la función que realiza cada componente en el conjunto.

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado los distintos sistemas de compresión mecánica de gases y sus aplicaciones.

b) Se han clasificado los distintos tipos de intercambiadores de calor, bombas y compresores.

c) Se han identificado las partes que componen cada tipo de intercambiador, bomba hidráulica, compresor que interviene en esta maquinaria.

d) Se han detallado los sistemas de regulación de potencia en generadores térmicos.

– Conocimientos: (120 horas).

Función de las partes y elementos de sistemas mecánicos: trenes de laminación Blooming o Pilger, descortezadora Lindemann, enderezadoras de tubo y otras mecánicas complejas presentes en la producción integral del tubo.

● Sistemas y elementos mecánicos.

● Mecanismos (levas, tornillos, husillos, trenes de engranajes,...).

● Movimientos: deslizamiento, rodadura, pivotante.

● Lubricación y lubricantes: tipos y efectos en el comportamiento de diferentes elementos y órganos.

Componentes de elementos mecánicos en la maquinaria de producción integral de tubo inoxidable sin soldadura.

● Elementos mecánicos: cálculo dimensional (roscas, rodamientos, chavetas, casquillos, pasadores, muelles, guías, husillos, poleas, ruedas dentadas y motores, entre otros).

● Resistencia de materiales. Vida útil, límites de desgaste o rotura, etc.

● Relación entre velocidad, par, potencia y rendimiento.

Cálculo de cadenas cinemáticas complejas.

● Cadenas cinemáticas: rendimientos de transmisión en cadenas cinemáticas.

● Eslabones de una cadena cinemática.

● Tipos de transmisiones mecánicas.

Bombas hidráulicas de alta presión, compresores e intercambiadores de calor.

● Clasificación de compresores.

● Compresores: partes. Aceites. Estanqueidad. Sistemas de regulación de capacidad.

● Clasificación de bombas hidráulicas de alta presión.

● Intercambiadores de calor.

– Asociados al ámbito 6: herramientas de diseño avanzado y simulación

– Destrezas y habilidades a adquirir.

1.– Analizar, interpretar y utilizar planos de productos mecánicos y de sistemas de automatización neumáticos e hidráulicos, aplicando normas de representación gráfica, y especificando la información básica de equipos y elementos.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado las vistas mínimas necesarias para visualizar el producto, los detalles, los cortes y secciones necesarios para representar todas las partes ocultas del producto.

b) Se han interpretado despieces de conjunto, teniendo en cuenta la función del producto o su proceso de fabricación.

c) Se han analizado las tolerancias dimensionales según las normas específicas, los símbolos normalizados para definir las tolerancias geométricas, los materiales, siguiendo la normativa aplicable.

d) Se han identificado en el plano tratamientos térmicos y sus zonas de aplicación, siguiendo la normativa aplicable.

e) Se han identificado todos los elementos de esquemas neumáticos e hidráulicos complejos según normas de representación gráfica.

f) Se han identificado distintas formas de representación de esquemas de tuberías.

g) Se han dibujado sistemas de identificación de tuberías, sentido, tipo de fluido, materiales, etc.

2.– Utilizar un programa de Dibujo Asistido por Ordenador (CAD-CAM) para realizar dibujos de conjuntos mecánicos complejos en dos y tres dimensiones.

Criterios de evaluación:

a) Se han configurado los parámetros del programa de diseño a utilizar.

b) Se han creado, editado y cargado componentes en las librerías del programa de diseño utilizado.

c) Se han seleccionado las vistas y detalles de las piezas a representar.

d) Se han realizado los planos constructivos de los productos.

e) Se han representado procesos, movimientos, mandos y diagramas de flujo.

f) Se han editado atributos.

g) Se han realizado esquemas de automatización e interconexión de componentes.

h) Se han creado y editado los ficheros correspondientes.

3.– Utilizar programas de análisis por elementos finitos planteando simulaciones relativas al comportamiento térmico y de deformación, tanto en las barras y lingotes semielaborados como en el acabado del tubo; valorando e interpretando los resultados.

Criterios de evaluación:

a) Se han seleccionado modelos, datos, mallados y otros parámetros de software a utilizar, así como las posibles simplificaciones y/o criterios adoptados y su repercusión en el grado de precisión a obtener.

b) Se ha realizado la puesta en datos, relacionando la concordancia entre inputs y diseños reales, teniendo en cuenta las implicaciones que pudiese haber y su efecto en los resultados, adaptando los inputs lo máximo posible a la realidad.

c) Se han determinado los diversos métodos de simulación para la predicción de defectos.

d) Se han utilizado técnicas para optimizar tiempos de cálculo en concordancia con la precisión de resultados.

e) Se han analizado las dificultades que pueden surgir en el uso de un modelo CAD como base para la realización de análisis y simulación.

4.– Interpretar y tomar decisiones en función de los resultados de simulaciones numéricas basadas en el Análisis de Elementos Finitos (FEA) teniendo en cuenta las variables utilizadas en la simulación de procesos de extrusión laminación y forja.

a) Se han configurado las herramientas correctas para diferentes procesos, la cinemática correcta para el utillaje completo en un determinado proceso (extrusión en caliente, Pilger, etc).

b) Se ha evaluado la predicción de diferentes defectos típicos de forja, formación de grietas, pliegues, faltas de llenado, así como solicitaciones de herramientas y posibles defectos, rotura, desgaste, fatiga.

c) Se han llevado a cabo estudios de validación en apoyo de FEA, preparando los planes de validación en apoyo de un estudio.

d) Se han evaluado la precisión / geometría final / dimensiones del componente analizado, en comparación con los componentes reales.

e) Se ha evaluado el efecto de endurecimiento por acritud en simulaciones de conformado en múltiples deformaciones.

f) Se han identificado errores.

g) Se han gestionado los procedimientos de verificación y validación en apoyo de FEA.

– Conocimientos: (80 horas).

Representación de sistemas mecánicos complejos y sistemas de automatización.

● Técnicas de croquización, sistemas de representación, vistas, cortes, secciones y roturas, planos de conjunto y despiece en sistemas mecánicos complejos.

● Simbología en sistemas mecánicos: tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.

● Simbología de tratamientos térmicos, termoquímicos y electroquímicos.

● Simbología de elementos neumáticos hidráulicos en sistemas automatizados complejos.

● Elementos en instalaciones de tuberías.

CAD para la elaboración de planos de piezas y esquemas de sistemas automáticos específicos de las líneas de fabricación de tubo.

● Operaciones de configuración de parámetros del programa de diseño.

● Métodos de captura de componentes en las librerías del programa de diseño.

● Operaciones de creación e incorporación de nuevos componentes.

● Técnicas para la representación de procesos, movimientos, mandos y diagramas de flujo.

Fundamentos del método de los elementos finitos.

● Análisis numérico por elementos finitos: conceptos sobre la simulación numérica por elementos finitos de procesos de conformado. Tipos de simulación a utilizar para cada tipo de proceso (frio, caliente, laminado, corte, piercing, enfriamientos, etc.). Formas de cálculo.

● Mallado. Tipos de elementos. Técnicas de discretización. Asunción de errores. Análisis de sensibilidad de los mallados. Precisión de mallas.

● Ensayos de caracterización y parametrización de inputs de software de simulación de procesos de forja y creación de modelos numéricos: tracción, compresión, torsión, ring test, double cup extrusión y otros.

● Criterios de daño utilizados en procesos de forja. Campo de aplicación de los diferentes criterios.

● Detección de defectos (pliegues, faltas de llenado, grietas), deformaciones redundantes, daños internos, tensión residual.

● Interpretación de resultados. Identificación de pliegues, faltas de llenado, grietas, zonas de máxima deformación, distribución de esfuerzos, zonas de máximo esfuerzo, fuerzas necesarias en prensas, fluencia del material, variación de la temperatura, tipos de solicitaciones en las herramientas, creación de curvas de fuerzas, etc.

Generación de informes de resultados en diferentes formatos (imágenes, vídeos, gráficos, numéricos, etc.)

● Modificaciones, mejoras o alternativas al diseño inicial.

● Generación de informes. Gestión de los procedimientos de verificación y validación en apoyo de FEA.

– Asociados al ámbito 7: gestión y mejora de los procesos de producción de tubo inoxidable.

– Destrezas y habilidades a adquirir.

1.– Realizar el control de la producción utilizando sistemas integrados de inspección y trazabilidad de los tubos, tanto en las fases previas de producción de las barras en acería como en el acabado del tubo en caliente o en la línea OCTG.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado y caracterizado los modelos de control de producción empleados en fabricación integral de tubo inoxidable sin soldadura, analizando las técnicas de control existentes, las desviaciones de producción.

b) Se han identificado las causas que provocan desviaciones en los programas de producción.

c) Se han descrito las técnicas y recursos necesarios para corregir las desviaciones del programa de producción.

d) Se han calculado las variables de un proceso de productos tubulares (producción, rendimiento, carga de trabajo, tiempos improductivos), adoptando las medidas pertinentes para optimizar los procesos.

2.– Elaborar el programa de fabricación de las distintas referencias de tubería, partiendo del proceso, las especificaciones técnicas del tubo y plazo de entrega.

Criterios de evaluación:

a) Se han gestionado las formas de eliminar cuellos de botella y tiempos muertos en las líneas de fabricación de tubo.

b) Se han determinado las técnicas de equilibrado de líneas, e interpretado las correspondientes hojas de instrucciones.

c) Se ha establecido un gráfico de cargas, analizando la asignación de tiempos y se ha elaborado la hoja de ruta.

d) Se han utilizado las técnicas de programación más relevantes.

3.– Planificar un encargo de fabricación, la documentación del producto, cantidad, plazo de entrega, coste, proceso de fabricación, estudio de tiempos, disposición de los medios de producción, calendario laboral, incidencias de la mano de obra, tiempo para el mantenimiento y suministro de materias de producción.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la producción diaria y acumulada total de cada medio de producción y de los puestos de trabajo.

b) Se ha optimizado el aprovechamiento de los medios de producción y los recursos humanos.

c) Se ha establecido la hoja de ruta para cada pieza teniendo en cuenta la carga de trabajo, en función de las transformaciones y procesos a que deban someterse.

d) Se han identificado, por el nombre o código normalizado, los materiales, útiles, herramientas y equipos requeridos para acometer las distintas operaciones de la producción.

e) Se ha generado y actualizado en sistema informático la información necesaria para el control de la producción.

f) Se han gestionado las tareas y movimientos mediante un programa informático para la gestión de la producción.

– Conocimientos: (50 horas).

Programación de la producción integral de productos tubulares.

● Producción con limitaciones de stocks, producción regular y extraordinaria, producción por lotes.

● Programación de la producción. Plan agregado.

● Capacidades de producción y cargas de trabajo.

● Programa maestro de producción.

● Asignación y secuenciación de cargas de trabajo.

● Productividad. Eficiencia. Eficacia. Efectividad.

Producción ajustada en plantas de fabricación integral de producto tubular.

● Plan maestro de producción y mejora.

● Lean manufacturing.

● Total Productive Maintenance (TPM).

● Métodos sistemáticos de resolución de problemas; círculos de calidad, 8Ds.

● Implantación y aplicación práctica de las 5Ss.

● Teoría de las limitaciones.

Programación de proyectos y planificación de las necesidades en fabricación integral de producto tubular.

● Planificación de los requerimientos de materiales MRP (Material Requirement Planning).

● Lanzamiento de órdenes.

Control de la producción integral de productos tubulares.

● Técnicas para el control de la producción.

● Métodos sistemáticos de resolución de problemas. Metodología SCRA (Síntoma, causa, remedio, acción).

● Reprogramación.

● Aplicación práctica de SMED (Single Minute Exchange of Die).

● Métodos de seguimiento de la producción.

D) Títulos asociados al programa.

● Técnico o Técnica Superior en Mecatrónica.

● Técnico o Técnica Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.

Así mismo, de manera excepcional y previa autorización de la Viceconsejería de Formación Profesional, también podrán participar en estos programas de especialización, profesionales con al menos 3 años de experiencia que sean propuestos para ello por las empresas colaboradoras en la impartición del programa.

E) Sector económico y demandantes.

Demanda que proviene de industrias dedicadas a la fabricación de tubos sin soldadura en acero inoxidable y altas aleaciones y superaleaciones de níquel y que disponen de una producción integrada: fabricación del acero, extrusión en caliente y laminación en frío de los tubos.

F) Requisitos del profesorado e instructores.

Apartado 1.– Especialidades del profesorado y atribución docente en los ámbitos de aprendizaje del programa de especialización profesional.

El profesorado del centro de formación deberá poseer los requisitos regulados por alguna de las especialidades que a continuación se indican:

Ámbitos de aprendizaje. Especialidades del profesorado.

1.– Conformabilidad de los aceros inoxidables. Profesor o Profesora de Enseñanza Secundaria.

● Organización y proyectos de fabricación mecánica.

2.– Procesos de forja, laminación y extrusión de tubos. Profesor o Profesora de Enseñanza Secundaria.

● Organización y proyectos de fabricación mecánica.

3.– Ensayos no destructivos para la detección de defectos en piezas tubulares. Profesor o Profesora de Enseñanza Secundaria.

● Organización y proyectos de fabricación mecánica.

4.– Automatización en los procesos de producción de tubo inoxidable. Profesor o Profesora de Enseñanza Secundaria.

● Sistemas electrotécnicos y automáticos.

5.– Elementos de máquinas empleadas en fabricación de tubo por extrusión y laminación Profesor o Profesora de Enseñanza Secundaria.

● Organización y proyectos de fabricación mecánica.

6.– Herramientas de diseño avanzado y simulación. Profesor o Profesora de Enseñanza Secundaria.

● Organización y proyectos de fabricación mecánica.

7.– Gestión y mejora de los procesos de producción de tubo inoxidable. Profesor o Profesora de Enseñanza Secundaria.

● Organización y proyectos de fabricación mecánica.

Apartado 2.– Titulaciones requeridas para la impartición de los ámbitos de aprendizaje que conforman el programa para los centros de titularidad privada o titularidad pública de otras Administraciones distintas a la educativa.

El profesorado del centro de formación deberá poseer los requisitos de titulación, formación y experiencia laboral regulados para la impartición de los módulos profesionales de los ciclos formativos de referencia del programa cuya docencia se atribuye a alguna de las especialidades de profesorado que se indican para cada ámbito de aprendizaje en el apartado anterior.

Apartado 3.– Requisitos de experiencia y formación del personal instructor aportado por la empresa.

En relación con el personal instructor aportado por la empresa o empresas participantes en la formación, deberá tener una experiencia laboral en actividades relacionadas con el perfil del programa de al menos 3 años, o acreditar una formación relacionada con los resultados de aprendizaje del programa de al menos 5 años.

ANEXO IV A LA ORDEN DE 16 DE OCTUBRE DE 2018

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN SOLDADURA PARA LA INDUSTRIA AEROESPACIAL

A) Datos de identificación.

Denominación: soldadura para la industria aeroespacial.

Código: EP016.

Duración: 800 horas.

B) Perfil profesional.

Competencia general:

Mecanizar y reparar mediante soldadura piezas fundidas para el mercado específico de turbinas de gas e industrial en general para producir elementos de precisión bajo criterios de máxima calidad, en condiciones de seguridad y cumpliendo las diferentes normativas vigentes.

Campo profesional:

Esta figura profesional ejerce su actividad en el sector aeronáutico, fundamentalmente en empresas dedicadas al mercado de la fabricación de motores aeronáuticos e industriales dando respuesta a la producción de piezas fundidas por medio de microfusión, fundiciones de superaleaciones en hornos especiales al vacío y fundiciones de aceros inoxidables, aceros aleados de elevado límite elástico y aleaciones en hornos especiales al aire.

Concretamente desarrolla su actividad en el área de soldadura y en la de mecanizado. Ha de tener las competencias adecuadas para entender los diseños que definen el producto, interpretando la documentación técnica, aplicar técnicas de soldadura y mecanizado en la obtención y reparación de piezas fundidas y asegurar la calidad del producto mediante el empleo de técnicas manuales de verificación para responder a servicios de ingeniería basada en la fundición de precisión a la cera perdida.

Así mismo, ha de tener las competencias adecuadas para entender los diseños y documentación que definen el producto que lleguen desde la fase de investigación y traducirlos a las fases de desarrollo y fabricación y, en concreto, deberá transmitir los requisitos que han de tenerse en cuenta a la hora del diseño para facilitar la labor de producción.

Las ocupaciones y puestos de puestos de trabajo relacionados:

● Soldador o soldadora TIG de materiales empleados en el sector aeronáutico.

● Montador o montadora de elementos metálicos empleados en la industria aeronáutica.

Competencias técnicas, personales y sociales para su intervención profesional:

a) Obtener información técnica de la pieza para su mecanizado, a partir de la interpretación del plano de fabricación.

b) Adecuar las geometrías sólidas de la pieza con aplicaciones informáticas de diseño, (CAD) para su posterior conformado, en función de la tipología de la máquina, los utillajes empleados y las herramientas disponibles de acuerdo con las normativas existentes.

c) Preparar y poner a punto los equipos de soldadura así como analizar el proceso de soldeo en los materiales empleados en la industria aeroespacial determinando los valores de los parámetros de trabajo, las fases y las operaciones que hay que realizar.

d) Manejar los equipos de soldadura para obtener soldaduras cumpliendo los procedimientos de trabajo, la normativa y los requisitos de calidad, en condiciones de seguridad, respetando las directrices medioambientales.

e) Seleccionar las herramientas de mecanizado relacionando sus características tecnológicas con las operaciones a realizar y los acabados superficiales a obtener.

f) Manejar los equipos y herramientas de mecanizado para obtener la pieza final para la industria aeroespacial siguiendo los procedimientos establecidos, cumpliendo los requisitos de calidad y la normativa, en condiciones de seguridad, respetando las directrices medioambientales.

g) Cumplir y hacer cumplir las medidas de seguridad y prevención de riesgos, teniendo en cuenta los planes de prevención de riesgos laborales y garantizando la seguridad de las personas, de los medios y su entorno.

h) Verificar las características del producto de fundición para la industria aeroespacial calibrando instrumentos y equipos de verificación.

i) Participar en equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el trabajo propio, manteniendo relaciones fluidas y aportando soluciones a los conflictos grupales que se pudiesen presentar.

j) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los – Conocimientos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.

k) Resolver situaciones o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y del conjunto de miembros del equipo.

l) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes o clientas y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o – Conocimientos adecuados y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

C) Formación.

Ámbitos de aprendizaje. Asignación horaria.

1.– Interpretación de planos de elementos de aleación obtenidos por fundición para la industria aeroespacial. 160 horas.

2.– Transformación de elementos de aleación obtenidos por fundición para la industria aeroespacial. 150 horas.

3.– Soldadura del producto de fundición a instalar en los propulsores para la industria aeroespacial. 170 horas.

4.– Autocontrol y aseguramiento de las características del producto de fundición para la industria aeroespacial. 100 horas.

5.– Responsabilidad del operario en materia de salud productiva (seguridad y salud laboral) en las operaciones con el producto de fundición para la industria aeroespacial. 100 horas.

6.– Desarrollo de competencias personales internas y situacionales. 120 horas.

– Resultados del aprendizaje del programa:

– Responsabilidad y autonomía en la actividad profesional (transversales al programa).

Esta persona asume la responsabilidad de mecanizar y reparar, mediante soldadura, piezas fundidas y asegurar la calidad del producto mediante el empleo de técnicas manuales de verificación. Supervisa técnicas y resultados del trabajo propio.

– Asociados al ámbito 1: interpretación de planos de elementos de aleación obtenidos por fundición para la industria aeroespacial.

– Destrezas y habilidades a adquirir.

1.– Analizar la información técnica a partir de la interpretación del plano de fabricación, para obtener los datos que definen los productos a mecanizar.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la simbología técnica normalizada aplicable la soldadura y calderería.

b) Se han identificado los materiales de la pieza a conformar, los acabados a conseguir y los tratamientos térmicos que debe presentar.

c) Se ha definido la forma geométrica de la pieza final.

d) Se han determinado las dimensiones y formas del material de partida.

e) Se han identificado las tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales de la pieza a obtener.

2.– Adaptar las geometrías de las piezas, y generar los planos para su posterior conformado, con aplicaciones informáticas de diseño asistido por ordenador en 3D.

Criterios de evaluación:

a) Se ha importado el sólido de pieza a mecanizar en el formato de intercambio adecuado a la aplicación de CAD.

b) Se han establecido las zonas de referencia de posicionamiento en función de la geometría de la pieza compleja.

c) Se han llevado a cabo los cambios en el diseño de la pieza compleja, para facilitar el mecanizado en base a las incompatibilidades geométricas de la misma con respecto a la máquina.

d) Se han diseñado los refuerzos para evitar la deformación de la pieza compleja en el amarre.

e) Se han dibujado en 3D las superficies auxiliares para el mecanizado.

f) Se ha diseñado el sólido final para su mecanizado a alta velocidad o alto rendimiento.

g) Se ha generado el plano de fabricación adecuado al nuevo diseño según normas de representación gráfica.

3.– Elaborar pautas prioritarias de control sobre la pieza final obtenida por conformado a partir de la documentación técnica y observando la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado las especificaciones de la pieza, para determinar qué características se someten a control de calidad final de la pieza.

b) Se ha cumplido la normativa vigente en relación a la pieza a controlar.

c) Se han determinado los procedimientos, dispositivos e instrumentos de control y la periodicidad.

d) Se han definido las pautas y fichas de toma de datos que se deben utilizar en el control de la pieza final.

– Conocimientos (160 horas).

Información técnica:

● Simbología técnica normalizada.

● Tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.

● Superficies y elementos de referencia.

● Códigos de identificación de materiales.

● Interpretación de planos de piezas complejas.

Procedimientos de modificación de la geometría para conformado:

● Extensiones de los ficheros para el intercambio gráfico.

● Zonas y caras de referencia y posicionamiento de la pieza.

● Creación y modificación de entidades gráficas.

● Diseño de refuerzos estructurales en la pieza, para aumentar la rigidez de la misma.

● Rediseño de la pieza, para facilitar su conformado.

Pautas de Control:

● Concepto, estructura, contenidos y periodicidad de las pautas de control.

● Informes de control: pautas a seguir en el control.

● Normativa vigente.

● Ficha técnica para la toma de datos.

– Asociados al ámbito 2: transformación de elementos de aleación obtenidos por fundición para la industria aeroespacial.

– Destrezas y habilidades a adquirir.

1.– Rebarbar piezas de fundición para evitar daños a las personas o en las propias piezas durante su manejo en operaciones de fabricación o de inspección posteriores.

Criterios de evaluación:

a) Se han realizado las operaciones aplicando procedimientos establecidos y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

b) Se han seleccionado las herramientas a emplear en función de la geometría y el espesor de la pieza.

c) Se ha auto-evaluado el proceso realizado, aplicando las correcciones necesarias en base a la documentación técnica y a los criterios de calidad establecidos.

d) Se han limpiado las piezas mediante los procesos definidos antes de continuar con operaciones posteriores.

2.– Mecanizar y cortar manualmente piezas de fundición para obtener la geometría final de las mismas y sanear los defectos de fundición, con rapidez, seguridad y precisión, proponiendo soluciones para su mejora.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación técnica utilizada en la empresa para el mecanizado del producto de fundición.

b) Se han descrito los procesos de mantenimiento, producción y medidas de seguridad del puesto de trabajo.

c) Se ha descrito el estándar de proceso y calidad y se ha organizado el trabajo para realizar las operaciones de mecanizado de forma rápida, precisa y en condiciones de seguridad.

d) Se ha realizado el proceso de mecanizado cumpliendo las especificaciones de proceso y las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

e) Se han seleccionado las herramientas de mecanizado en función de los espesores a mecanizar, la geometría de la pieza y el tratamiento aplicado.

f) Se ha analizado la influencia de los tratamientos aplicados a los productos en los procesos de mecanizado, señalando las propiedades que se modifican.

g) Se han controlado las herramientas de mecanizado y se han cambiado cuando pierden la capacidad de corte o no se consigue la medida y calidad especificada en plano.

h) Se han verificado las piezas para asegurar que no se ha producido ningún defecto durante el proceso de mecanizado y que se ajustan a lo requerido en la documentación técnica utilizada en la empresa.

i) Se han resanado los defectos de la fundición obteniendo la calidad requerida en condiciones de seguridad utilizando las herramientas adecuadas.

j) Se han limpiado las piezas mediante los procesos definidos una vez terminado el proceso de mecanizado antes de continuar con operaciones posteriores.

k) Se han determinado los parámetros de corte en función del espesor de la pieza y de la posición de corte.

l) Se ha aplicado el proceso de corte con plasma obteniendo la calidad requerida en condiciones de seguridad.

m) Se ha mantenido el puesto de trabajo en condiciones de orden y limpieza adecuados.

n) Se han realizado informes detallando las ineficiencias y proponiendo soluciones.

3.– Analizar el uso de autómatas en el proceso de fabricación de productos de fundición para la industria aeroespacial.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las fases del proceso de fabricación en que se utilizan autómatas.

b) Se han señalado las ventajas e inconvenientes del uso de autómatas en las fases de producción.

c) Se ha comparado el uso actual de los autómatas en los procesos de la empresa con las posibilidades de aplicación que plantean las tecnologías incluidas en el concepto de Industria 4.0.

d) Se ha analizado el rol de las personas en los procesos de fabricación automatizados, señalando las ventajas e inconvenientes.

– Conocimientos (150 horas).

Máquinas y herramientas empleadas para el mecanizado y corte de elementos de aleación obtenidos por fundición para la industria aeroespacial:

● Documentación técnica específica sobre máquinas y herramientas para el mecanizado de elementos aeroespaciales de material compuesto.

● Máquinas manuales neumáticas: funcionamiento, mantenimiento preventivo.

● Equipos de corte térmico: el arco plasma aplicado al corte de elementos de aleación obtenidos por fundición.

● Equipos de granallado aplicado en la limpieza superficial de elementos de aleación obtenidos por fundición.

● Herramientas de desbaste: tipos, materiales y características. Procedimientos de uso de cada herramienta en las diferentes operaciones. Factores a considerar en la elección de las diferentes herramientas.

● Normas de calidad empleadas en el proceso de mecanizado de elementos de aleación.

● Auto-evaluación de riesgos en el uso de máquinas y herramientas empleadas para el mecanizado.

● Informes de ineficiencias y propuesta de mejora.

Procesos de mecanizado y corte de elementos de aleación obtenidos por fundición:

● Documentación técnica específica de los procesos de mecanizado.

● Maquinabilidad de los elementos de aleación obtenidos por fundición.

● Procesos de mecanizado: rebarbado, desbastado, lijado, pulido aplicado a los elementos de aleación obtenidos por fundición. Ventajas e inconvenientes.

● Planificación de tareas en los procesos de mecanizado.

● Acabados superficiales. Simbología de los acabados empleados determinados por el cliente final.

● Defectos más comunes a resanar en los elementos de aleación obtenidos por fundición.

● Estándares de proceso y calidad establecidos para el trabajo de las piezas.

● Auto-evaluación del resultado del trabajo realizado.

● Auto-evaluación de riesgos en los procesos de mecanizado.

Tratamientos aplicados a los elementos de aleación obtenidos por fundición:

● Tipos de tratamientos aplicados.

● Procesos de aplicación de los tratamientos.

● Criterios de aplicación.

● Influencia de los tratamientos en el mecanizado del producto y en su función en el motor.

Robótica aplicada en la obtención de productos de fundición:

● Autómatas en la industria 4.0.

● Comparativa entre el uso actual del autómata y su aplicación en la industria 4.0.

● El autómata como herramienta de producción.

○ Robótica colaborativa. Interacción hombre-máquina.

○ Robótica sensitiva.

– Asociados al ámbito 3: soldadura del producto de fundición a instalar en los propulsores para la industria aeroespacial.

– Destrezas y habilidades a adquirir.

1.– Analizar el producto de fundición y su utilización en el propulsor, asociando las características del producto acabado con su función.

Criterios de evaluación:

a) Se ha descrito el proceso de obtención del producto de fundición, relacionando la calidad obtenida en el producto con las diferentes fases del proceso de obtención.

b) Se ha relacionado la estructura interna del producto de fundición con la soldabilidad del mismo.

c) Se han identificado las propiedades físicas y mecánicas del producto y su influencia en el proceso de soldadura.

d) Se ha analizado el uso de tratamientos pre y post soldeo en función de las características del producto, de la soldadura a realizar y de su función en el propulsor.

e) Se ha determinado el tratamiento pre y post soldeo a aplicar en función del análisis realizado.

f) Se han relacionado las características de las soldaduras con la función del producto en el propulsor.

2.– Planificar y ejecutar el proceso de soldeo TIG del producto de fundición y auto-evaluar el resultado del proceso.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación técnica generada por la empresa así como el estándar de proceso y calidad para el soldeo de producto de fundición.

b) Se han determinado los parámetros de soldeo a emplear en función de dónde se localiza la soldadura, la posición de soldeo y el espesor del material.

c) Se ha determinado el electrodo más adecuado a emplear y el modo de afilar la punta para hacer el cebado de arco más adecuado al producto.

d) Se han identificado las ventajas del uso de una adecuada atmósfera protectora.

e) Se han seleccionado los accesorios más adecuados para la torcha de soldeo en función de la localización de la soldadura, la posición de soldeo y el espesor del material.

f) Se ha elegido el material de aporte más adecuado a la soldadura a realizar teniendo en cuenta la localización de la soldadura, la posición de soldeo y el espesor del material.

g) Se han aplicado técnicas de soldaduras manuales en elementos de aleación cumpliendo los estándares de calidad establecidos.

h) Se han aplicado los backings en las condiciones adecuadas obteniendo soldaduras con la calidad requerida.

i) Se han operado las máquinas y equipos de soldadura respetando las normas de seguridad establecidas.

j) Se han realizado las operaciones de mantenimiento de primer nivel.

k) Se han detectado anomalías en el comportamiento de las máquinas.

l) Se han obtenido soldaduras que cumplen los requisitos de calidad establecidos, respetando la normativa vigente en materia de seguridad y gestión medioambiental.

m) Se han realizado informes detallando las ineficiencias y proponiendo soluciones.

3.– Planificar y ejecutar el proceso de soldeo TIG de aceros inoxidables y auto-evaluar el resultado del proceso.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación técnica generada por la empresa así como el estándar de proceso y calidad.

b) Se han determinado los parámetros de soldeo en función del tipo de aleación, el espesor del material y la posición.

c) Se ha determinado el electrodo más adecuado a emplear y el modo de afilar la punta para hacer el cebado de arco más adecuado al producto.

d) Se han identificado las ventajas del uso de una adecuada atmósfera protectora.

e) Se han seleccionado los accesorios más adecuados para la torcha de soldeo en función de la localización de la soldadura, la posición de soldeo y el espesor del material.

f) Se ha analizado el uso de material de aporte y se ha seleccionado el más adecuado a la soldadura a realizar.

g) Se han preparado los bordes de las piezas a unir cumpliendo con la calidad requerida, respetando la normativa vigente en materia de seguridad y gestión medioambiental.

h) Se han aplicado técnicas de soldaduras manuales y orbitales en aceros inoxidables cumpliendo los estándares de calidad establecidos, respetando la normativa vigente en materia de seguridad y gestión medioambiental.

i) Se ha controlado la ejecución del soldeo orbital.

j) Se han operado las máquinas y equipos de soldadura respetando las normas de seguridad establecidas.

k) Se han detectado anomalías en el comportamiento de las máquinas.

– Conocimientos (170 horas).

Producto de fundición:

● Producto a soldar e influencia del proceso de obtención en la soldadura. Superaleaciones: INCONEL.

● Composición, Estructura interna: influencia en la soldadura.

● Propiedades mecánicas y físicas que influyen en su soldabilidad.

● Tratamientos pre y post soldeo: utilización.

● El producto de fundición en el propulsor: influencia de la soldadura en la función del producto.

Soldadura TIG del producto de fundición:

● Documentación técnica específica del proceso de soldadura del producto de fundición a instalar en los propulsores para la industria aeroespacial.

● Parámetros de soldeo.

● Electrodos a emplear. Acabado de la punta del electrodo. Influencia del acabado en la soldadura.

● Atmósferas protectoras: factores a tener en cuenta para la regulación de la atmósfera adecuada.

● Factores que influyen en la elección de los accesorios de la torcha.

● Factores que influyen en la elección del aporte para la soldadura.

● Cebado correcto de arco: alta frecuencia, lift arc. Influencia del cebado en la calidad de la soldadura.

● Especificaciones para el procedimiento de soldeo utilizado en la empresa.

● Autoevaluación del resultado y detección de defectos.

● Forma y dimensiones de las soldaduras.

● Defectología en el soldeo de productos de fundición: causas, prevención de aparición de defectos, métodos de reparación de los defectos.

● Soldaduras en elementos de aleación: reparación de defectos de fundición.

Soldadura TIG de aceros inoxidables aplicados a la industria aeroespacial:

● Documentación técnica específica empleada por la empresa.

● Aplicación del elemento soldado en el propulsor e influencia de la soldadura en su funcionamiento.

● Parámetros de soldeo.

● Electrodos a emplear, Acabado de la punta del electrodo.

● Cebado de arco: alta frecuencia, lift arc. Influencia del cebado en la calidad de la soldadura.

● Atmósferas protectoras: factores a tener en cuenta para la regulación de la atmósfera adecuada.

● Factores para determinar el empleo de materiales de aporte.

● Autoevaluación del resultado y detección de defectos.

● Forma y dimensiones de las soldaduras.

● Defectología: causas, prevención de aparición de defectos.

● Soldeo orbital en atmósfera reductora: parametrización, comprobaciones previas al soldeo, atmósferas aplicables.

● Soldaduras en aceros inoxidables: punteado, soldadura manual, soldadura orbital.

«Backings»:

● Función.

● Factores que influyen en la elección de la atmósfera correcta en función de la unión a realizar.

● Cálculo de caudal en función de las dimensiones de la soldadura a realizar.

● Aplicación del respaldo en la soldadura.

Norma Interna Soldadura PCB:

● Norma Soldadura Aeronáutica AWSD17.1 2010.

● Norma de calidad establecida por el cliente.

Prevención de riesgos en la soldadura del producto de fundición a instalar en los propulsores para la industria aeroespacial. Riesgos directamente asociados a la soldadura TIG:

● Auto-Evaluación de riesgos.

● Normas de seguridad y elementos de protección.

● Equipos de protección individual específicos de la empresa.

● Gestión medioambiental. Tratamientos de residuos.

● Informes de ineficacias y propuestas de mejora.

– Asociados al ámbito 4: autocontrol y aseguramiento de las características del producto de fundición para la industria aeroespacial.

– Destrezas y habilidades a adquirir.:

1.– Detectar ineficiencias y proponer soluciones liderando su implementación.

Criterios de evaluación:

a) Se ha observado el entorno y se ha analizado todo aquello que sea mejorable.

b) Se han propuesto soluciones a las ineficiencias detectadas.

c) Se han identificado las oportunidades de mejora.

d) Se han realizado informes detallando las ineficiencias y proponiendo soluciones.

2.– Aplicar técnicas de verificación y control, asegurando que se cumplen las especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

a) Se han establecido las condiciones ambientales y de limpieza para la verificación de la pieza.

b) Se han relacionado los instrumentos y equipos de verificación con los elementos y características a controlar.

c) Se ha comprobado la calibración de los útiles y máquinas de verificación.

d) Se han verificado los diferentes útiles y componentes de la industria aeroespacial.

e) Se han registrado los datos obtenidos, y se han realizado los informes correspondientes.

f) Se han seguido las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

3.– Aplicar técnicas de verificación de la industria aeroespacial, para asegurar la calidad del producto y el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los procedimientos de verificación de la industria aeroespacial según las exigencias del cliente o clienta.

b) Se han realizado los ensayos y pruebas que reproducen las condiciones de servicio que deberá soportar el producto.

c) Se ha explicado el AMFE aplicado al proceso de fabricación de la industria aeroespacial.

d) Se han relacionado las especificaciones técnicas con las calidades de los elementos utilizados en montajes y mecanizados.

e) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

f) Se han propuesto soluciones a los problemas detectados.

4.– Realizar operaciones de calibración y ajuste e interpretar certificados de calibración de instrumentos y equipos de verificación.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los elementos que componen un plan de calibración.

b) Se han descrito los procedimientos de calibración.

c) Se ha realizado la calibración eligiendo adecuadamente los patrones.

d) Se ha calculado la incertidumbre.

e) Se ha determinado la aceptabilidad o no del instrumento, en función del criterio de aceptación y rechazo.

f) Se ha realizado el informe/certificado de calibración.

g) Se han interpretado certificados de calibración.

– Conocimientos (100 horas).

Verificación y control de calidad:

● Acondicionamiento de las piezas para su verificación.

● Instrumentos, equipos y máquinas de verificación y control.

● Procedimientos de verificación de componentes de la industria aeroespacial.

● Maquetas de control.

● Procedimientos de verificación de piezas de chapa en máquina de medición por coordenadas, punto a punto, escáner 3D y fotogrametría.

● Verificación de espesores.

● Ensayos destructivos y no destructivos para la industria aeroespacial.

● Informes de verificación.

● Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

Verificación del diseño de útiles:

● Procedimientos de revisión de componentes en la industria aeroespacial (Check list) para su homologación.

● AMFE de proceso: defectos y fallos típicos de útiles de procesado de chapa y estampación.

● Normas de seguridad y medio ambiente.

Calibración de instrumentos y equipos de control:

● Plan de calibración.

● Diseminación y trazabilidad.

● Incertidumbre de medida.

● Criterios de aceptabilidad y rechazo.

● Relación de tolerancia, criterio de aceptación y rechazo (CAR) e incertidumbre.

● Calibración de los instrumentos de verificación.

● Certificados de calibración.

– Asociados al ámbito 5: responsabilidad del operario en materia de salud productiva (seguridad y salud laboral) en las operaciones con el producto de fundición para la industria aeroespacial.

– Destrezas y habilidades a adquirir.

1.– Analizar la distribución de maquinaria, orden y limpieza en los lugares de trabajo en las industrias dedicadas a la fabricación de motores aeronáuticos e industriales.

Criterios de evaluación:

a) Se ha recabado información sobre las condiciones constructivas del lugar de trabajo para analizar actuaciones en caso de emergencia.

b) Se han llevado a cabo los planes relativos a orden y limpieza.

c) Se han definido las características de los servicios higiénicos, locales de descanso y locales de primeros auxilios.

2.– Identificar la señalización relativa a prevención de riesgos laborales en empresas de fabricación de motores aeronáuticos e industriales.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las señales de emergencia.

b) Se han identificado las señales de prohibición.

c) Se han identificado las señales de obligación.

d) Se han identificado las señales de advertencia.

e) Se han identificado las señales de indicación.

3.– Utilizar adecuadamente los Equipos de Protección Individual necesarios en los diferentes puestos de trabajo de su ámbito profesional.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido las características propias de los tipos de medios de protección individual.

b) Se ha realizado la correcta elección de los equipos de protección individual.

c) Se han utilizado correctamente los equipos de protección individual relacionados con su puesto de trabajo.

4.– Analizar la evaluación de riesgos laborales de su puesto de trabajo llevando a cabo las medidas preventivas propuestas para el correcto desempeño profesional.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos laborales de cada puesto de trabajo.

b) Se han elegido las medidas preventivas asociadas a los riesgos.

c) Se han implantado las medidas preventivas.

d) Se ha establecido un sistema de seguimiento y vigilancia de la evaluación de riesgos.

5.– Reconocer la gestión de la prevención llevada a cabo en la empresa en la que desarrolla su labor profesional.

a) Se ha identificado la organización de la prevención en la empresa.

b) Se ha organizado y clasificado la documentación generada del manual de prevención de la empresa.

– Conocimientos (100 horas).

El trabajo y la salud:

● Conceptos básicos.

● Marco normativo básico.

Riesgos generales y su prevención:

● Condiciones de seguridad en el puesto de trabajo.

● Condiciones ambientales.

Riesgos específicos de las industrias de fabricación de motores aeronáuticos:

● Elementos básicos de la gestión de Prevención de Riesgos:

● organización y funcionamiento del sistema preventivo en la empresa.

● participación de los trabajadores.

● documentación del sistema preventivo.

– Asociados al ámbito 6: desarrollo de competencias personales internas y situacionales.

– Destrezas y habilidades a adquirir.

1.– Adoptar una actitud flexible para adaptarse a situaciones nuevas asumiendo el compromiso con la organización y valorando la aportación propia al logro de sus objetivos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha adaptado a puestos distintos en su entorno de trabajo adoptando una visión global de la organización y eliminando conceptos reduccionistas de su puesto de trabajo y de la aportación que como trabajador realiza a la organización.

b) Ha actuado con flexibilidad para modificar sus ideas preconcebidas cuando la situación lo requiere.

c) Ha demostrado una actitud abierta para desarrollar conocimiento en la organización, adquiriendo y compartiendo nuevos aprendizajes cuando la situación así lo ha requerido.

d) Ha identificado y propuesto ideas alternativas para mejorar los estándares y reducir riesgos.

e) Se ha involucrado en el logro de los objetivos cooperando con los compañeros/as en la consecución de los mismos.

f) Ha identificado los aspectos positivos de los acontecimientos convirtiendo en retos y oportunidades de mejora.

g) Ha debatido con datos, y en su caso, aceptado y respetado los acuerdos adoptados.

h) Ha tenido en cuenta las necesidades, intereses y sentimientos de las otras personas mostrando empatía y compromiso con los demás.

i) Ha gestionado adecuadamente sus emociones e impulsos en situaciones de conflicto.

j) Ha valorado y tomado en consideración las ideas y experiencias de otros, a la par que realiza sus aportaciones de forma constructiva.

2.– Iniciar y mantener relaciones fluidas y comunicarse eficazmente con las personas con las que interactúa en su trabajo.

Criterios de evaluación:

a) Ha compartido la información y el – Conocimientos con los compañeros y compañeras.

b) Ha presentado con claridad aspectos o contenidos de cierta complejidad técnica confirmando la comprensión de la audiencia.

c) Ha asumido la formación de otras personas como una tarea más del trabajo.

d) Ha identificado sus fortalezas para autogestionar su talento.

e) Ha actuado de acuerdo a las necesidades y objetivos establecidos.

f) Se puesto en el lugar de la otra persona.

g) Ha participado influenciando en la motivación del grupo para el logro de objetivos y en la resolución de conflictos.

h) Ha interpretado eficazmente las motivaciones propias y de los demás.

i) Ha establecidos relaciones personales multinivel.

j) Ha delegado actividades para promover el aprendizaje de otras personas de su entorno.

k) Ha actuado de manera coherente con los valores que trata de promover en los demás sirviendo como ejemplo y ganándose la confianza de las personas con las se relaciona.

l) En reuniones, ha facilitado la reflexión del equipo, integrando contribuciones y puntos de vista distintos.

3.– Cumplir con los valores de la organización y con los principios que orientan y determinan cómo trabajan las personas en la organización.

Criterios de evaluación:

a) Se ha comportado de forma coherente con los valores de la organización.

b) Ha fomentado en sus actuaciones los valores de la organización.

c) Ha actuado de acuerdo a las necesidades y objetivos establecidos.

d) Ha mostrado interés en servir como ejemplo de la cultura de la organización.

– Conocimientos (120 horas).

Compromiso con la empresa.

Responsabilidad social y ética.

Innovación.

Satisfacción del cliente.

Orientación a resultados.

Liderazgo y toma de decisiones.

Valores de la organización: la ética de la empresa.

D) Títulos asociados al programa.

● Técnico en Soldadura y Calderería.

Así mismo, de manera excepcional y previa autorización de la Viceconsejería de Formación Profesional, también podrán participar en estos programas de especialización, profesionales con al menos 3 años de experiencia que sean propuestos para ello por las empresas colaboradoras en la impartición del programa.

E) Sector económico y demandantes.

Sector aeronáutico, fundamentalmente empresas dedicadas al mercado de la fabricación de motores aeronáuticos e industriales.

F) Requisitos del profesorado e instructores.

Apartado 1.– Especialidades del profesorado y atribución docente en los ámbitos de aprendizaje del programa de especialización profesional.

El profesorado del centro de formación deberá poseer los requisitos regulados para alguna de las especialidades que a continuación se indican:

Ámbitos de aprendizaje. Especialidades del profesorado.

1.– Interpretación de planos de elementos de aleación obtenidos por fundición para la industria aeroespacial. Profesor o Profesora de Enseñanza secundaria:

● Organización y proyectos de FM.

2.– Obtención de pieza final por mecanizado de elementos de fundición para la industria aeroespacial. Profesor Técnico o Profesora Técnica de Formación Profesional:

● Soldadura y calderería.

3.– Soldadura del producto de fundición a instalar en los propulsores para la industria aeroespacial. Profesor Técnico o Profesora Técnica de Formación Profesional:

● Soldadura y calderería.

4.– Autocontrol y aseguramiento de las características del producto de fundición para la industria aeroespacial. Profesor o Profesora de Enseñanza secundaria:

● Organización y proyectos de FM.

5.– Salud productiva en operaciones con producto de fundición. Profesor o Profesora de Enseñanza secundaria:

● Organización y proyectos de FM con capacitación en PRL.

6.– Desarrollo de competencias personales internas y situacionales. Cualquiera de las especialidades del profesorado anteriores, más el curso específico diseñado para este ámbito.

Apartado 2.– Titulaciones requeridas para la impartición de los ámbitos de aprendizaje que conforman el programa para los centros de titularidad privada o titularidad pública de otras Administraciones distintas a la educativa.

El profesorado del centro de formación deberá poseer los requisitos de titulación, formación y experiencia laboral regulados para la impartición de los módulos profesionales de los ciclos formativos de referencia del programa cuya docencia se atribuye a alguna de las especialidades de profesorado que se indican para cada ámbito de aprendizaje en el apartado anterior.

Apartado 3.– Requisitos de experiencia y formación del personal instructor aportado por la empresa.

En relación con el personal instructor aportado por la empresa o empresas participantes en la formación, deberá tener una experiencia laboral en actividades relacionadas con el perfil del programa de al menos 3 años, o acreditar una formación relacionada con los resultados de aprendizaje del programa de, al menos, 5 años.