

En cumplimiento del referido Acuerdo, las Secretarías Generales Técnicas de los respectivos Departamentos han determinado las dotaciones de personal susceptibles de amortización en sus respectivos programas presupuestarios.

La Dirección General de Presupuestos, Tesorería y Patrimonio ha informado respecto al supuesto de modificación de los Anexos Presupuestarios de personal, realizando el estudio económico individualizado de las propuestas de modificación.

Por todo ello, y de acuerdo con lo establecido por la Disposición adicional primera de la Ley de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón, cuyo Texto Refundido fue aprobado por Decreto Legislativo 2/2001, de 3 de julio, los Departamentos de Presidencia y Relaciones Institucionales y de Economía, Hacienda y Empleo disponen:

DISPONEN:

Primero.—Aprobar la modificación de la Relación de Puestos de Trabajo del Departamento de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes en los siguientes términos:

—Puestos nº RPT 16098 Asesor Técnico y 1410 Administrativo, se amortizan.

Segundo.—Aprobar la modificación de la Relación de Puestos de Trabajo del Departamento de Industria, Comercio y Turismo en los siguientes términos:

—Puestos nº RPT 9366 Supervisor de Instalaciones Industriales y Equipamientos, 9348 Personal Especializado de Servicios Domésticos, 15967 Secretario/a de Secretario/a General Técnica, 4118 Administrativo, se amortizan.

Tercero.—Aprobar la modificación de la Relación de Puestos de Trabajo del Departamento de Medio Ambiente en los siguientes términos:

—Puestos nº RPT 2647 Administrador Superior, 16231 Jefe de Negociado de Seguimiento de Contratos, 9049 Peón Agrario, 9114 Encargado, 8713 Capataz Forestal, 8752 Of. 2ª Agrario, 8782, 8790, 8789, 8808 Peón Agrario, se amortizan.

Cuarto.—Aprobar la modificación del Anexo Presupuestario de Personal del Departamento de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes en los siguientes términos:

—Códigos del Anexo 511.1F014A, 432.3F014C y 513.1L228D correspondientes a los puestos nº R.P.T. 16098 Asesor Técnico, 1410 Administrativo y 8503 Vigilante de Obra, se amortizan. El importe de los créditos resultantes se destina a financiar el «Fondo para Gastos de Personal» correspondiente a la anualidad 2003 (exptes. 585 a 587/2003)

Quinto.—Aprobar la modificación del Anexo Presupuestario de Personal del Departamento de Industria, Comercio y Turismo en los siguientes términos:

—Códigos del Anexo 722.1L008C, 722.1L002E, 721.1F011C y 722.1F016C, correspondientes a los puestos nº R.P.T. 9366 Supervisor de Instalaciones Industriales y Equipamientos, 9348 Personal Especializado de Servicios Domésticos, 15967 Secretario/a de Secretario/a General Técnica, 4118 Administrativo, se amortizan. El importe de los créditos resultantes se destina a financiar el «Fondo para Gastos de Personal» correspondiente a la anualidad 2003 (exptes. 580, 581, 583 y 584/2003)

Sexto.—Aprobar la modificación del Anexo Presupuestario de Personal del Departamento de Medio Ambiente en los siguientes términos:

—Códigos del Anexo 442.1F027A, 442.1F005B, 533.1L025E, 533.1L079D, 533.1L011C, 533.1L022D, 533.1L020E, 533.1L035E, 533.1L029E y 533.1L039E, correspondientes a los puestos nº R.P.T. 2647 Administrador Superior, 16231 Jefe de Negociado de Seguimiento de Contratos, 9049 Peón Agrario, 9114 Encargado, 8713 Capataz Forestal, 8752 Of. 2ª Agrario, 8782, 8790, 8789, 8808 Peón Agrario, se amortizan. El importe de los créditos resultantes se destina

a financiar el «Fondo para Gastos de Personal» correspondiente a la anualidad 2003 (exptes. 570 a 579/2003)

La presente Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial de Aragón».

Zaragoza, 29 de agosto de 2003.

**El Consejero de Presidencia
y Relaciones Institucionales,
JOSE ANGEL BIEL RIVERA**

**El Consejero de Economía,
Hacienda y Empleo,
EDUARDO BANDRES MOLINE**

DEPARTAMENTO DE EDUCACION, CULTURA
Y DEPORTE

2388 *ORDEN de 26 de agosto de 2003, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior, correspondiente al título de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón.*

El Estatuto de Autonomía de Aragón dispone en su artículo 36.1 que corresponde a la Comunidad Autónoma la competencia de desarrollo legislativo y ejecución de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades y el R.D. 1982/1998 de 18 de septiembre sobre traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado a la Comunidad Autónoma de Aragón en materia de enseñanza no universitaria, establece que quedan traspasados a la Comunidad Autónoma de Aragón las funciones y servicios, así como los bienes, derechos, obligaciones, personal y créditos presupuestarios correspondientes.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y la Formación Profesional hace referencia en su Título II a la Formación Profesional y, más concretamente el artículo 10 establece que las Administraciones educativas en el ámbito de sus competencias, podrán ampliar los contenidos de los diferentes títulos de formación profesional.

La Ley Orgánica 10/2002, de 23 de diciembre, de Calidad de la Educación, en su Título I, capítulo VI hace referencia a la Formación Profesional, especialmente a la forma de acceso a las enseñanzas, en su Título V regula la autonomía de los centros y determina los documentos en los que se debe concretar la misma.

Establecidas las directrices generales sobre los títulos y las correspondientes enseñanzas mínimas de formación profesional, mediante el Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo (BOE 22-5-1993) y una vez publicado el Real Decreto 2418/1994, de 16 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia y las correspondientes enseñanzas mínimas (BOE 9/02/1995)

La Orden del Departamento de Educación y Ciencia de 27 de mayo de 2003, por la que se establece la estructura básica de los currículos de los ciclos formativos de formación profesional en la Comunidad Autónoma de Aragón y su adaptación a los centros educativos, regula las características que deben reunir los currículos revisados y la forma en que deben adaptarse a las condiciones de cada centro.

Tras la creación del título de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia por el Real Decreto 2418/1994, se ha aplicado en Aragón el currículo establecido por el Ministerio de Educación y Ciencia. Habiendo transcurrido tiempo suficiente desde su aprobación, y siendo necesario establecer el currículo del título en la Comunidad Autónoma de Aragón para su adaptación a las necesidades del entorno socioeconómico

Por ello,

DISPONGO:

Artículo 1.—Ambito de aplicación

La presente Orden, que establece el currículo para las enseñanzas de formación profesional vinculadas con el título de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia, será de aplicación en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón.

Artículo 2.—Componentes del currículo

La definición de currículo, así como los objetivos que, con carácter general, deben perseguir estas enseñanzas, son los que se indican en la Orden de 27 de mayo de 2003, por la que se establece la estructura básica de los currículos de los ciclos formativos de formación profesional en la Comunidad Autónoma de Aragón y su adaptación a los centros educativos.

Los contenidos incluidos en este currículo son los indispensables para alcanzar las capacidades terminales y tienen en general un carácter interdisciplinar derivado de la naturaleza de la competencia profesional asociada al título. El valor y significado que cada unidad de competencia tiene en el mundo laboral y la necesidad creciente de polivalencia funcional y tecnológica del trabajo técnico determinan la inclusión en el currículo de contenidos pertenecientes a diversos campos del saber tecnológico, aglutinados por los procedimientos de producción subyacentes en cada perfil profesional.

La referencia del sistema productivo, los objetivos generales del ciclo, así como los diferentes módulos profesionales, su duración, las capacidades terminales, los criterios de evaluación y los contenidos se establecen en el Anexo de la presente Orden.

Artículo 3.—Duración de las enseñanzas

El ciclo formativo de Producción por Fundición y Pulvimetalurgia forma parte de la formación profesional específica de grado superior y su duración es de 2000 horas.

Artículo 4.—Estructura de las enseñanzas

Las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia se organizan en los siguientes módulos profesionales.

Módulos que se cursan en el centro educativo:

- Ejecución de procesos de fundición
- Definición de procesos de fundición y pulvimetalurgia
- Ejecución de procesos de pulvimetalurgia
- Materiales empleados en fabricación mecánica
- Montaje y mantenimiento de los sistemas eléctrico y electrónico
- Montaje y mantenimiento del sistema mecánico
- Montaje y mantenimiento de los sistemas hidráulico y neumático
- Planes de seguridad en industrias de fabricación mecánica
- Programación de la producción en fabricación mecánica
- Control de calidad en fabricación mecánica
- Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica

—Procesos y gestión del mantenimiento

—Relaciones en el entorno de trabajo

—Formación y orientación laboral

—Horas a disposición del centro

Módulos que se desarrollan en centros de trabajo.

—Formación en centros de trabajo.

Artículo 5.—Especialidades del profesorado

Las especialidades del profesorado que debe impartir cada uno de los módulos profesionales que constituyen el currículo de las enseñanzas del título de formación profesional de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia se incluyen en el Anexo de la presente Orden, de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 1635/1995, de 6 de octubre, y en el Real Decreto 777/1998, de 30 de abril, por el que se adscribe el profesorado de los Cuerpos de Profesores de Enseñanza Secundaria y Profesores Técnicos de Formación Profesional a

las especialidades propias de la formación profesional específica y cuantas disposiciones así lo desarrollen.

Artículo 6.—Autonomía pedagógica de los centros

De acuerdo con lo estipulado en la Orden de 27 de mayo de 2003, los centros educativos dispondrán de la autonomía pedagógica necesaria para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional, disponiendo para ello de un margen horario.

Los centros autorizados para impartir el citado ciclo formativo desarrollarán el currículo mediante la elaboración de programaciones didácticas de cada uno de los módulos profesionales que componen el ciclo formativo en los términos establecidos en la Orden de 27 de mayo, debiendo completar las horas previstas a disposición del centro en función de las características de su entorno productivo. En el anexo a la presente Orden se contemplan algunas orientaciones para el desarrollo de las horas a disposición del centro.

Los centros docentes concretarán y desarrollarán las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia mediante la elaboración de las programaciones didácticas de los módulos del ciclo formativo que respondan a las necesidades de los alumnos en el marco general del Proyecto Educativo de Centro.

Artículo 7.—Programaciones didácticas

Los departamentos didácticos de los centros educativos que impartan el ciclo formativo de grado superior de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia elaborarán programaciones didácticas para cada uno de los distintos módulos profesionales, que deberán contener, al menos, la adecuación de las capacidades terminales de los respectivos módulos profesionales al contexto socioeconómico y cultural del centro educativo y a las características del alumnado, la distribución y el desarrollo de los contenidos, los principios metodológicos de carácter general y los criterios sobre el proceso de evaluación, así como los materiales didácticos para uso de los alumnos.

Artículo 8.—Evaluación de las enseñanzas

Los criterios de evaluación correspondientes a cada capacidad terminal permiten comprobar el nivel de adquisición de la misma y constituyen la guía y el soporte para definir las actividades propias del proceso de evaluación.

La evaluación de las enseñanzas del ciclo formativo de grado superior de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia se realizará teniendo en cuenta las capacidades terminales y los criterios de evaluación establecidos en los módulos profesionales, así como los objetivos generales del ciclo formativo, de acuerdo con lo previsto al efecto en la normativa vigente sobre evaluación y acreditación académica del alumnado que cursa formación profesional específica.

Artículo 9.—Requisitos para el acceso

Podrán acceder a los estudios del ciclo formativo de grado superior de Producción por Fundición y Pulvimetalurgia los alumnos que estén en posesión del título de Bachiller.

Artículo 10.—Acceso sin requisitos académicos

De conformidad con lo establecido en el artículo 38 de la Ley Orgánica 10/2002 de 23 de diciembre de Calidad en la Educación, será posible acceder al ciclo formativo de grado superior de Producción por Fundición y Pulvimetalurgia sin cumplir los requisitos académicos establecidos. Para ello, el aspirante deberá tener veinte años de edad o cumplirlos en el año natural o dieciocho si está en posesión del título de Técnico en un ciclo formativo de la misma familia profesional u otro cuya correspondencia se establezca, y superar la prueba de acceso convocada por el Departamento de Educación, Cultura y Deporte mediante la que los aspirantes demuestren tener los conocimientos y habilidades suficientes para cursar con aprovechamiento las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior al que hace referencia esta Orden.

Artículo 11.—Obtención de titulación

De conformidad con lo establecido en el artículo 35 de la Ley 1/1990, los alumnos que superen las enseñanzas correspondientes al ciclo formativo objeto de esta Orden, recibirán el título de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia.

Para obtener el título citado en el apartado anterior será necesaria la evaluación positiva en todos los módulos profesionales del ciclo formativo.

Artículo 12.—Convalidaciones con formación profesional ocupacional

Los módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la formación profesional ocupacional son los siguientes:

- Definición de procesos de fundición y pulvimetalurgia
- Ejecución de procesos de pulvimetalurgia
- Ejecución de procesos de fundición
- Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica
- Programación de la producción en fabricación mecánica
- Procesos y gestión del mantenimiento
- Montaje y mantenimiento del sistema mecánico
- Montaje y mantenimiento de los sistemas eléctrico y electrónico
- Montaje y mantenimiento de los sistemas hidráulico y neumático

Artículo 13.—Convalidaciones con la práctica laboral

Los módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral son los siguientes:

- Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica
- Definición de procesos de fundición y pulvimetalurgia
- Ejecución de procesos de pulvimetalurgia
- Ejecución de procesos de fundición
- Procesos y gestión del mantenimiento
- Montaje y mantenimiento del sistema mecánico
- Montaje y mantenimiento de los sistemas eléctrico y electrónico
- Montaje y mantenimiento de los sistemas hidráulico y neumático
- Formación y orientación laboral
- Formación en Centros de Trabajo

Artículo 14.—Acceso a otros estudios

El alumnado que posea el título de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia tendrá acceso a los estudios universitarios que se indican a continuación o los que en su momento se determinen:

- Diplomado en máquinas navales
- Diplomado en navegación marítima
- Diplomado en óptica y optometría
- Diplomado en radioelectrónica naval

- Arquitecto técnico
- Ingeniero técnico aeronáutico (todas las especialidades)
- Ingeniero técnico agrícola (todas las especialidades)
- Ingeniero técnico en diseño industrial
- Ingeniero técnico forestal (todas las especialidades)
- Ingeniero técnico industrial (todas las especialidades)
- Ingeniero técnico en informática de gestión
- Ingeniero técnico
- Ingeniero técnico
- Ingeniero técnico
- Ingeniero técnico

Artículo 15.—Autorización para impartir las enseñanzas

La autorización a los centros para impartir las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia se realizará de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio, por el que se establecen los requisitos mínimos de los Centros que impartan enseñanzas de régimen general no universitarias, por el Real Decreto 777/1998, de 30 de abril, y cuantas disposiciones los desarrollen, en lo relativo a los requisitos mínimos de espacios e instalaciones, que para el ciclo formativo al que se hace referencia en esta Orden, son los que figuran en el anexo.

DISPOSICIONES ADICIONALES

Primera.—La Dirección General de Formación Profesional y Educación Permanente podrá autorizar la adaptación del currículo de acuerdo con las necesidades de organización y las particularidades metodológicas de la educación permanente, tanto en la modalidad de educación presencial como en la educación a distancia. Asimismo se podrá adaptar el currículo a las características del alumnado con necesidades educativas especiales siempre que se puedan alcanzar las competencias profesionales asociadas al título.

Segunda.—De acuerdo con la Disposición adicional de la Orden de 27 de mayo de 2003, la Dirección General de Formación Profesional y Educación Permanente podrá autorizar la realización de actividades formativas destinadas a complementar la formación recibida por el alumnado que haya cursado el currículo regulado en esta Orden.

DISPOSICIONES FINALES

Primera.—Se faculta a la Directora General de Formación Profesional y Educación Permanente a dictar las disposiciones necesarias para la ejecución de la presente Orden.

Segunda.—La presente Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial de Aragón». Zaragoza a 26 de agosto de 2003.

**La Consejera de Educación,
Cultura y Deporte,
EVA ALMUNIA BADIA**

ANEXO

INDICE

1. REFERENCIA DEL SISTEMA PRODUCTIVO.
 - 1.1. Perfil profesional.
 - 1.1.1. Competencia general.
 - 1.1.2. Capacidades profesionales.
 - 1.1.3. Unidades de competencia.
 - 1.1.4. Realizaciones y dominios profesionales.
 - 1.2. Evolución de la competencia profesional.
 - 1.2.1. Cambios en los factores tecnológicos, organizativos y económicos.
 - 1.2.2. Cambios en las actividades profesionales.
 - 1.2.3. Cambios en la formación.
 - 1.3. Posición en el entorno productivo.
 - 1.3.1. Entorno profesional y de trabajo.
 - 1.3.2. Entorno funcional y tecnológico.
2. CURRÍCULO.
 - 2.1. Objetivos generales del ciclo formativo.
 - 2.2. Módulos profesionales.
 - 2.2.1 Ejecución de procesos de fundición
 - 2.2.2 Definición de procesos de fundición y pulvimetalurgia
 - 2.2,3 Ejecución de procesos de pulvimetalurgia
 - 2.2.4 Materiales empleados en fabricación mecánica
 - 2,2,5 Montaje y mantenimiento de los sistemas eléctrico y electrónico
 - 2,2,6 Montaje y mantenimiento del sistema mecánico
 - 2.2.7 Montaje y mantenimiento de los sistemas hidráulico y neumático
 - 2.2.8 Planes de seguridad en industrias de fabricación mecánica
 - 2.2.9 Programación de la producción en fabricación mecánica
 - 2,2.10 Control de calidad en fabricación mecánica
 - 2.2.11 Programación de sistemas automáticos en fabricación mecánica
 - 2.2.12 Procesos y gestión del mantenimiento
 - 2.2.13 Relaciones en el entorno de trabajo
 - 2.2.14 Formación y orientación laboral
 - 2.2.15 Formación en Centros de Trabajo
 - 2.3. Duración de los módulos.
3. ESPECIALIDADES DEL PROFESORADO CON ATRIBUCION DOCENTE EN LOS MODULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO.
4. REQUISITOS MINIMOS DE ESPACIOS E INSTALACIONES PARA IMPARTIR ESTAS ENSEÑANZAS.
5. ORIENTACIONES PARA EL DESARROLLO DE LAS HORAS DEL CURRÍCULO A DISPOSICION DEL CENTRO.

1. REFERENCIA DEL SISTEMA PRODUCTIVO.

1.1. Perfil profesional.

1.1.1. Competencia general.

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

- Programar, organizar y colaborar en el proceso productivo de fundición y pulvimetalurgia, así como en la producción de equipos mecánicos, asistiendo a la fabricación, realizando la programación de sistemas automáticos, a partir de la documentación técnica y dando el soporte necesario a los técnicos de nivel inferior.
- Este Técnico actuará, en todo caso, bajo la supervisión general de Arquitectos, Ingenieros o Licenciados y/o Arquitectos Técnicos, Ingenieros Técnicos o Diplomados.

1.1.2. Capacidades profesionales.

- Interpretar correctamente las instrucciones, manuales de operación y procesos de fundición y pulvimetalurgia, las especificaciones técnicas de los materiales y productos, los planos, y en general, todos los datos que le permitan la preparación, puesta a punto y control de las condiciones de fabricación.
- Organizar, planificar y programar la producción en industrias de fundición y pulvimetalurgia, definiendo los procesos de fabricación, y concretando los equipos, medios y materiales necesarios para su lanzamiento.
- Programar sistemas automáticos de fabricación (robots, manipuladores, PLCs, entornos CIM, ...), definiendo los equipos (neumáticos, hidráulicos, eléctricos, ...), en función de las necesidades de producción.
- Poner a punto y controlar la fabricación, el montaje y el mantenimiento de los equipos e instalaciones en industrias de fundición y pulvimetalurgia, estableciendo previamente las instrucciones escritas requeridas (métodos, procedimientos, tiempos, especificaciones de control, programa de producción, ...).
- Supervisar la fabricación en industrias de fundición y conformado, asignando y distribuyendo los recursos disponibles, supervisando el mantenimiento de las condiciones de producción, seguridad y calidad establecidas y resolviendo anomalías y contingencias.
- Aplicar y/o controlar los planes de calidad en industrias de fundición y pulvimetalurgia, valorando resultados de ensayos y medidas obtenidas.
- Poseer una visión clara e integradora de los procesos de fabricación, montaje y mantenimiento de máquinas, equipos, instalaciones y forma de organizar éstos, teniendo en cuenta los aspectos humanos, técnicos, de organización y económicos, integrándolos eficazmente o sustituir alguno de ellos según los requisitos de optimización de la producción.
- Adaptarse a nuevas situaciones laborales generadas como consecuencia de los cambios producidos en los materiales, las técnicas, organización laboral y aspectos económicos relacionados con su profesión.
- Mantener relaciones fluidas con los miembros del grupo funcional en el que está integrado, responsabilizándose de la consecución de los objetivos asignados al grupo, respetando el

trabajo de los demás, organizando y dirigiendo tareas colectivas y cooperando en la superación de dificultades que se presenten, con una actitud tolerante hacia las ideas de los compañeros y subordinados.

- Mantener comunicaciones efectivas en el desarrollo de su trabajo, y en especial en operaciones que exijan un elevado grado de coordinación con otras áreas de la producción y entre los miembros del equipo que las acomete, interpretando órdenes e información, generando instrucciones claras con rapidez e informando y solicitando ayuda a quien proceda, cuando se produzcan contingencias en la operación.
- Ser capaz de liderar y convencer a un grupo de operarios, por medio de relaciones interpersonales con el fin de alcanzar los objetivos de la producción.
- Organizar y dirigir el trabajo de otros técnicos de nivel inferior, dando instrucciones sobre el control de procesos (procedimientos), en caso de modificaciones derivadas de los programas de producción, y decidiendo actuaciones, en casos imprevistos en los procesos productivos.
- Actuar en condiciones de posible emergencia, transmitiendo con celeridad las señales de alarma, dirigiendo las actuaciones de los miembros de su equipo y aplicando los medios de seguridad establecidos para prevenir o corregir posibles riesgos causados por la emergencia.
- Resolver problemas y tomar decisiones sobre su propia actuación o la de otros, identificando y siguiendo las normas establecidas procedentes, dentro del ámbito de su competencia, y consultando dichas decisiones cuando sus repercusiones en la coordinación con otras áreas sean importantes.

Responsabilidad y autonomía en las situaciones de trabajo

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

- La interpretación de la información técnica del producto y del proceso de fabricación por fundición y pulvimetalurgia.
- La propuesta de desarrollos de procesos y procedimientos de trabajo.
- El desarrollo de la programación de sistemas automáticos de fabricación por fundición y pulvimetalurgia.
- La organización y control del trabajo realizado por el personal a su cargo.
- La emisión de instrucciones escritas sobre procedimientos y secuencias de operación y, control del proceso.
- La organización y distribución de las cargas de trabajo, para la obtención de los objetivos predeterminados.
- La optimización y control de recursos humanos y el rendimiento del trabajo.
- El desarrollo de la programación de la producción, en función de las necesidades de logística y posibilidades de la empresa.
- La supervisión del mantenimiento realizado en las máquinas, equipos e instalaciones empleadas en fundición y pulvimetalurgia.
- La resolución de anomalías y contingencias en los procesos productivos.
- La supervisión de la aplicación de las instrucciones o el manual de calidad de la empresa.
- La supervisión de las condiciones y del cumplimiento de las normas de seguridad y salud laboral.

- El fomento, coordinación e incorporación de innovaciones tecnológicas y mejoras de la fabricación.

1.1.3. Unidades de competencia

1. Desarrollar procesos operacionales de fundición y pulvimetalurgia.
2. Desarrollar la programación de sistemas automatizados de fundición y pulvimetalurgia.
3. Programar y controlar la producción en fabricación mecánica.
4. Gestionar y supervisar la producción en fabricación mecánica.
5. Controlar la calidad en fabricación mecánica.
6. Desarrollar procesos y métodos de mantenimiento y reparación y organizar su ejecución.
7. Gestionar y supervisar los procesos de instalación y de mantenimiento y reparación del equipo industrial, realizando su puesta a punto.

1.1.4. Realizaciones y dominios profesionales.

Unidad de Competencia 1: DESARROLLAR PROCESOS OPERACIONALES DE FUNDICIÓN Y PULVIMETALURGIA

REALIZACIONES

CRITERIOS DE REALIZACIÓN

- | | |
|---|--|
| <p>1.1. Definir los materiales implicados en el proceso, a partir del plano de conjunto y de despiece, según el procedimiento a utilizar y los materiales disponibles, asegurando la factibilidad de la fabricación con la calidad requerida.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - El tipo (acero, bronce, ...), el estado (recocido, calibrado, ...), la forma y dimensiones del material, permiten cumplir con las especificaciones de la pieza. - Las creces y/o mermas y sobreespesores para las materias primas se definen en función del proceso de fabricación. - La determinación de los materiales tiene cuenta las alternativas que ofrecen los proveedores de los mismos. - Se tienen en cuenta las instrucciones especificadas por los fabricantes y proveedores de componentes, que afectan al proceso pulvimetalúrgico. - Las dimensiones y forma de los materiales definidos son los idóneos para conseguir el máximo aprovechamiento, manteniéndose dentro de los márgenes de rentabilidad determinados por la empresa. - Los materiales, por su calidad, pureza, tipo y características se pueden pulverizar y utilizar con los medios disponibles. |
| <p>1.2. Desarrollar los procesos de fabricación, definiendo la secuencia de las fases, máquinas, equipos e instalaciones, asegurando la factibilidad de la fabricación, optimi-</p> | <ul style="list-style-type: none"> - El proceso operacional se desarrolla de forma que comprenda todas las fases, así como el orden correlativo de éstas en la fabricación. - Las fases del proceso determinan: <ul style="list-style-type: none"> . Las máquinas y herramientas necesarias, así como |

zando los recursos y consiguiendo la calidad con la seguridad establecidas.

sus parámetros de uso.

- . Las especificaciones técnicas.
- . Las operaciones de fabricación y su secuenciación.
- . Los tratamientos superficiales y térmicos.
- . Los métodos de trabajo.
- . Los tiempos de fabricación.
- . La hoja de instrucciones.
- . Las pautas de control de calidad.
- . La hoja de ruta.
- . Los utillajes (que se deben emplear).
- . La cualificación de los operarios.
- . La seguridad aplicable.
- . El mantenimiento preventivo.
- Los procesos desarrollados permiten realizar la fabricación en las condiciones de calidad, plazo de entrega y seguridad requeridas.
- El proceso establece el Plan de Puntos de Inspección (PPI), así como los tipos de control y ensayos que se deben realizar.
- El proceso operacional se realiza teniendo en cuenta el AMFE de proceso.
- El proceso definido consigue la optimización de las máquinas y equipos disponibles para la fabricación e instalación.

1.3. Elaborar el método de trabajo para cada fase y calcular los tiempos de cada operación, estableciendo los parámetros del proceso, utillajes y herramientas para asegurar la factibilidad de la fabricación, la calidad requerida y la seguridad establecida.

- Los utillajes, matrices o moldes y herramientas definidos aseguran la realización de las operaciones con la calidad establecida y la seguridad requerida.
- Los croquis realizados permiten el diseño y la ejecución del útil, utillaje o herramienta específica para la fabricación del producto.
- Se define las herramientas, preferentemente normalizadas (llaves, dinamométricas, colocaciones específicas,...) para realizar el proceso.
- Se especifican los aparatos de control que deben utilizarse en cada verificación y las tolerancias admisibles.
- Se procura la mejora continua en los procesos de fabricación, observando la evolución tecnológica.
- Los parámetros definidos para cada operación (temperatura, presión, densidad, tiempo, atmósfera, velocidad de sangrado, ...), aseguran la calidad del producto y optimizan el tiempo.
- El diagrama de operaciones y las hojas de instrucciones se ajustan a las normas de representación establecidas y permiten la fácil interpretación para los responsables de producción y los operarios, respectivamente.
- La tolerancia de los parámetros definidos para las

- diversas fases de operaciones (presión, tiempo, temperatura,...) asegura la calidad del producto y optimizan el tiempo.
- El cálculo de los tiempos de fabricación es correcto, se han utilizado las técnicas establecidas y se han previsto los tiempos de puesta a punto, de operación y de máquina.
- 1.4. Participar en la definición de las especificaciones de nuevas máquinas y útiles requeridos para conseguir los objetivos de producción a partir de la información técnica del producto y del plan de producción.
- Las nuevas máquinas, utillajes e instalaciones se adecuan a las dimensiones, formas y tolerancias de los productos que se deben fabricar.
 - Se definen las características (potencia, tamaño, prestaciones, ...) de las máquinas e instalaciones, en función de los objetivos de producción.
 - La actualización de conocimientos tecnológicos permite definir las propuestas de adquisiciones más óptimas, para conseguir la máxima rentabilidad en las inversiones.
 - Los medios de producción tienen un nivel tecnológico competitivo, rentabilizan óptimamente la inversión y consiguen la calidad establecida.
 - Los medios de producción definidos tienen versatilidad adecuada para permitir el cumplimiento de los objetivos de producción.
- 1.5. Proponer la distribución en planta de maquinaria e instalaciones, teniendo en cuenta las normas referentes a la disposición de recursos humanos y materiales y garantizando la seguridad.
- Las máquinas o instalaciones se disponen según el flujo de materiales y las normas de distribución en planta.
 - La distribución propuesta tiene en cuenta las fases del proceso en función de los caminos críticos, entradas y salidas de materiales, cuellos de botellas y desplazamientos aéreos.
 - La distribución propuesta evita las interferencias en el proceso.
 - La distribución garantiza el mínimo recorrido de los materiales.
 - La distribución en planta de maquinaria e instalaciones se realiza con los criterios de seguridad, calidad y versatilidad adecuados, a fin de conseguir los objetivos de producción.
- 1.6. Mantener actualizada y organizada la documentación técnica, necesaria para el desarrollo del proceso.
- Los históricos (AMFE,...) son cumplimentados, incluyendo las modificaciones (de forma, de dimensiones, proceso,...) que se producen a lo largo de la producción.
 - La actualización y organización de la documentación técnica, permite un fácil acceso a catálogos, revistas, manual de calidad, planos, ...

- La documentación se codifica según normas establecidas.
- Se establecen las pautas para la revisión y actualización de la documentación técnica.

Dominio profesional

- Medios de producción:

Utilizados: Puesto informático de trabajo con tableta digitalizadora y programas informáticos específicos, conectado a red. Calculadora científica. Material informático. Programas informáticos de gestión y monitorización de sistemas.

Relacionados: Materias primas. Instalación (fusora, de moldeo, de machería, de acabado, de desmoldeo-enfriamiento, de granallado, de desmazarotado,...). Instalaciones de control de calidad dimensional y de material. Líneas de corte. Líneas automáticas de estampación. Hornos de gas, eléctricos ..., para tratamientos térmicos. Instalaciones de rebarbado. Instalaciones de laminado, extrusión. Sistemas y utillajes de amarre. Herramientas manuales de mantenimiento. Sistemas de manipulación y transporte de productos. Sistemas de elevación. Sistemas de almacenamiento. Máquinas e instalaciones de mezclado. Máquinas e instalaciones de acondicionamiento. Elementos e instrumentos de medida de producto. Instrumentos de medida (caudalímetros, viscosímetros, pirómetros, termómetros, tamices granulométricos, voltímetros, amperímetros, manómetros, potenciómetros, medidores de carbono equivalente, ...). Dispositivos de seguridad de máquinas e instalaciones. Sistemas de fusión (cubilotes, hornos eléctricos (de resistencia, de inducción y de arco), hornos de oxidación de gas natural y de GLP,... Generadores de atmósferas controladas. Baños para el enfriamiento, bandejas y cestas de acero refractario, barras y columnas. Instrumentos de control de temperatura (lápices de contacto, pirámides de Seger, termómetros, pirómetros eléctricos (termopares y radiación), pirómetros ópticos, reguladores automáticos de temperatura). Frigoríficos. Cubas. Equipos de apagado. Cabinas. Tambores giratorios. Pulidoras. Cinceles. Cinceles neumáticos. Amoladoras portátiles. Martillos. Fieltreros con abrasivos. Cintas abrasivas. Instalaciones (shot-peening, TMSH, ...). Máquina de enmasillar. Esmeriladora. Lijadora. Sopletes. Hornos. Equipos de metalizado. Aspersores. Centrifugadoras. Calderas. Sistemas de regulación y control (manómetros, registradores, ...). Cabinas de pintura, enmasilladora, ...). Mezcladoras. Útiles (ganchos, soportes, giratorios, de volteo, ...). Pila de lavado de pistolas. Equipo de herramientas de pintura. Molinos (de mandíbulas, de bolas, de rodillos,...). Ciclones. Filtros de manga. Electrofiltros. Prensas (mecánicas (excéntrica e hidráulica), isostáticas,...)

- **Principales resultados del trabajo:** Información técnica del proceso de pulvimetalurgia y fundición.
- **Procesos, métodos y procedimientos:** Procesos de fusión y solidificación. Métodos de compactación y conformado en estado granular. Métodos de producción y selección de polvos. Proceso de sinterización y postsinterización. Cálculo de sistemas de alimentación a las piezas de fundición. Métodos de control de piezas. Técnicas de análisis de métodos de fabricación. Técnicas de análisis de fallos y defectos en los procesos de fabricación. Cálculo del tiempo

básico o estándar de materialización, de cada una de las piezas, componentes y operaciones que intervienen a lo largo de todo el proceso. Métodos de medición de tiempos de fabricación.

- **Información:**

Utilizada: Información técnica, normas, ... Características técnicas y de funcionamiento de los medios de producción. Bibliografía, revistas, catálogos, gráficas y ábacos técnicos sobre fundición y conformado, deformación de materiales, herramientas, ... Plan de trabajo a medio plazo. Elementos de transporte y manutención. Sistemas automáticos de alimentación. Robots, manipuladores, ... Informes sobre planos y programas de diversos servicios. Normas, fórmulas y datos de tiempos para la implantación, aplicación y mantenimiento de nuevos procedimientos y técnicas de tiempos e incentivos. Documentación técnica referente a los productos fabricados con antelación. AMFE de proceso. Planos de conjunto, despieces, prescripciones, ... Normas técnicas de utillaje y maquinaria, catálogos comerciales, ... Documentación técnica del producto, prescripciones, estudios presentados por las técnicas de producción. Estudios de factibilidad. Información sobre la termodinámica de alta temperatura.

Generada: Plan secuencial de las actividades en función del tiempo y de los recursos asignados. Procesos de fabricación. Sistemas de fabricación. Sistemas de organización del mantenimiento.

Unidad de Competencia 2: DESARROLLAR LA PROGRAMACION DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE FUNDICIÓN Y PULVIMETALURGIA

REALIZACIONES

CRITERIOS DE REALIZACIÓN

- | | |
|---|---|
| <p>2.1. Programar robots a partir del proceso establecido para realizar la fabricación.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - El desarrollo de la programación de robots tiene en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> . Prestaciones del robot. . Parámetros de operación. . Trayectorias. . Geometría de la pieza. . Herramienta. . Tamaño de la serie. - Se tienen en cuenta los parámetros físicos, (velocidad, fuerza, ...), en función de la operación que se va a realizar. - La selección de la herramienta es la adecuada para cada operación especificada en el proceso. - El conjunto de movimientos y operaciones que describen la secuencia, se realiza en el menor tiempo posible. - Se comprueba, mediante simulación, que las trayectorias de las herramientas o piezas, no ocasionan movimientos inesperados y se ajustan al perfil establecido. - La secuencia y trayectoria de los movimientos del robot garantizan la seguridad de los operarios y máquinas. - Se obtiene la coordinación de acciones del robot con el resto del equipo que configura el puesto de trabajo. - Se verifica la sintaxis del programa para garantizar su |
|---|---|

ejecución.

- 2.2. Realizar la programación de manipuladores y sistemas de fabricación o instalaciones automáticas, a partir de un proceso secuencial y funcional establecido.
- El tiempo del proceso establecido se verifica y adapta a las necesidades de producción.
 - Los parámetros (velocidad, fuerza, temperatura, concentración, densidades, ...), se establecen en función de las operaciones que se van a realizar.
 - Se verifica la sintaxis del programa para garantizar su ejecución.
 - Los programas permiten correcciones puntuales para garantizar la mejora del proceso.
 - Se comprueba mediante simulación, que las trayectorias de las herramientas o piezas, no ocasionan movimientos inesperados y se ajustan al perfil establecido.
 - La secuencia, la trayectoria de los movimientos y las funciones garantizan la seguridad para los operarios y máquinas.
- 2.3. Supervisar la ejecución de los programas en los equipos, máquinas o instalaciones, durante la elaboración o prueba.
- La transmisión correcta del programa permite la ejecución de la secuencia según el proceso establecido.
 - En la realización en vacío del ciclo, se comprueba la inexistencia de colisiones o movimientos descontrolados.
 - Los trabajos realizados cumplen con las especificaciones dimensionales y de calidad requeridas.
 - La realización de la primera pieza permite el ajuste de los parámetros y la puesta a punto de las máquinas y equipos para el lanzamiento de la producción.
 - La primera pieza permite comprobar que el programa, la preparación de los equipos y las operaciones son las correctas.

Dominio profesional

- Medios de producción:

Utilizados: Programas específicos de control para: Robots. Sistemas de fabricación. Manipuladores. Consolas de programación. Ordenadores personales. Periféricos. Redes de comunicación. PLCs. Bases de datos.

Relacionados: Máquinas de machería. Máquinas de fundición. Modelos. moldes y machos. Matrices, utillajes. Robots. Manipuladores. Prensas. Troqueles de rebarbado. Máquinas y líneas de laminar, extrusionar. Utillajes y accesorios de fabricación. Soportes informáticos, lenguajes de programación, PLCs, específicos de robots. Redes de comunicación. Equipos de simulación.

- **Principales resultados del trabajo:** Programas para robots y manipuladores y sistemas de fabricación. Tiempos de fabricación para valoración de ofertas. Información para optimización del diseño. Información para fabricación (carga de máquinas). Programas para controlar el sistema. Descripción de los utillajes y sistemas de amarre.
- **Procesos, métodos y procedimientos:** Sistemas de obtención de productos de fabricación mecánica, (fusión, laminación, deformación, compactación, sinterización,...). Técnicas de fabricación, (fundición, pulvimetalurgia, laminación, extrusión,...). Programación de autómatas y robots industriales. Sistemas de fabricación flexible. Control de procesos industriales por ordenador.
- **Información:**

Utilizada: Plano de ficha técnica de trabajo. Datos técnicos sobre las características de los materiales. Datos técnicos sobre las características y funcionamiento de las instalaciones. Manual del operador de máquinas complejas y equipos. Características técnicas de los útiles y herramientas. Instrucciones y manuales de mantenimiento de máquinas, equipos e instalaciones.

Generada: Fichas de parámetros de puesta a punto. Programas para procesos de fundición y pulvimetalurgia. Programas para manipuladores y robots.

Unidad de Competencia 3: PROGRAMAR Y CONTROLAR LA PRODUCCIÓN EN FABRICACIÓN MECÁNICA.

REALIZACIONES

3.1. Programar los trabajos, a partir de la documentación técnica del proceso, volumen de producción, condiciones y disponibilidad del taller, a fin de realizarlos en el plazo fijado y con el máximo aprovechamiento de los recursos, así como realizar el lanzamiento secuenciado de órdenes de trabajo.

CRITERIOS DE REALIZACIÓN

- La programación se realiza en función de la demanda, los recursos disponibles y la producción externa.
- La programación y el lanzamiento de la fabricación, permite cumplir con los plazos de entrega y las cantidades establecidas.
- La programación integra todas las fases y operaciones de fabricación, tiene en cuenta las necesidades y situación operativa de los materiales, medios de producción y recursos humanos.
- La programación tiene en cuenta la duración de los tiempos reales de los distintos procesos, (tiempo de máquina, de espera, suplemento por contingencias, interferencias,...).
- La programación tiene en cuenta la secuencia, el sincronismo o la simultaneidad de las operaciones y puntos críticos.
- La programación prevé las necesidades de mantenimiento preventivo, en relación a la producción.
- La programación establece los materiales, piezas y subconjuntos de suministro exterior, optimizando el coste y cumpliendo con la calidad establecida.
- La programación permite asignar y optimizar recursos

humanos y, distribuir la carga de trabajo.

- Se proponen las subcontrataciones de los procesos que, no se pueden realizar en el plazo establecido.
- La programación de la producción en caso de máquinas unitarias establece la fecha de montaje en obra y la entrega de planos del producto.
- La programación tiene en cuenta el absentismo, pérdidas de mano de obra, vacaciones, horarios de trabajo,..., así como el nivel de rendimientos medios de los equipos de trabajo.
- La programación tiene en cuenta, en su caso, los diferentes programas de fabricación en curso.
- La programación optimiza la carga del taller, el material en curso y los plazos de entrega del producto al cliente.
- La programación garantiza las características esenciales del producto (calidad, precio, modelo).
- La programación determina las necesidades de documentación e información, materiales, útiles, instrumentos, dispositivos de medida y material auxiliar.

3.2. Determinar el aprovisionamiento necesario, a partir de la documentación técnica del proceso, informando al responsable de compras y garantizar el suministro de mantenimiento adecuado, gestionando su almacenamiento.

- Se determinan cualitativa y cuantitativamente los materiales, productos y componentes necesarios para la producción.
- La determinación del "stock" óptimo conjuga los requerimientos de fabricación con las posibilidades de aprovisionamiento, almacenamiento y rotación de "stocks".
- El seguimiento de la orden de compra se realiza atendiendo a la fecha en la que debe estar el material, producto y componente en el proceso.
- La documentación de control (facturas, albaranes,...) permite y agiliza los trámites de entrada y salida de materiales en el almacén.
- La realización del inventario posibilita la comprobación de los "stocks" (mínimo y máximo) y de los materiales en el menor tiempo posible.
- El almacenamiento de los materiales permite su fácil localización y disposición, optimiza el espacio disponible, posibilita la rotación necesaria y garantiza su conservación.

3.3. Gestionar y controlar la manutención entre las distintas secciones y puestos de trabajo.

- El suministro de útiles, piezas, materiales y hojas de trabajo se realiza en el momento indicado en el programa de producción.
- El control de las operaciones de manipulación de los materiales y productos permiten minimizar los tiempos y recorridos.
- El almacenamiento de los materiales en la sección o

puesto de trabajo, permite su fácil localización, disposición y optimiza el espacio disponible.

- Los equipos y medios definidos para el transporte de útiles, materiales y elementos son los adecuados para no producir deterioros en estos, se adaptan a las características del taller y cumplen con las normas de seguridad establecidas.

3.4. Gestionar la documentación, el registro de datos, manteniendo organizado y actualizado el archivo y la documentación técnica.

- La clasificación de los documentos permite su fácil localización y acceso.
- El sistema de archivo permite la conservación de los documentos en estado íntegro y seguro.
- Los métodos implantados dan respuesta a las necesidades y volumen del archivo.
- El registro se actualiza incorporando sistemáticamente las modificaciones que afecten a plazos y documentos técnicos.
- Los procedimientos de actualización de archivo permiten conocer la vigencia de documentación existente.
- La gestión de la documentación garantiza la transmisión de información, de manera eficaz e interactiva.
- Los canales de información establecidos permiten conocer, de manera constante, la evolución de la producción y sus incidencias.
- La correcta circulación de la información permite prever desviaciones, intervenir a tiempo y reajustar programaciones.

Dominio profesional

- Medios de producción:

Utilizados: Puesto informático de trabajo. Calculadora científica. Material informático. Programas informáticos de gestión de almacén. Programas aplicados de organización de la producción.

Relacionados: Equipos e instalaciones de mantenimiento. Equipos e instalaciones de tratamiento y eliminación de residuos (depuradora). Máquinas y equipos para embalaje. Materias primas. Instalación (fusora, de moldeo, de machería, de acabado, de desmoldeo-enfriamiento, de granallado, de desmazarotado, ...). Instalaciones de control de calidad dimensional y de material. Hornos de gas, eléctricos para tratamientos térmicos. Instalaciones de rebarbado. Instalaciones de laminado, extrusión. Herramientas manuales de mantenimiento. Elementos de transporte y manutención. Sistemas automáticos de alimentación. Robots, manipuladores, ... Sistemas de manipulación y transporte de productos. Sistemas de elevación. Sistemas de almacenamiento. Máquinas e instalaciones de mezclado. Máquinas e instalaciones de acondicionamiento. Elementos e instrumentos de medida de producto. Instrumentos de medida (caudalímetros, viscosímetros, pirómetros, termómetros, tamices granulométricos, voltímetros,

amperímetros, manómetros, potenciómetros, medidores de carbono equivalente, ...). Dispositivos de seguridad de máquinas e instalaciones. Sistemas de fusión (cubilotes, hornos eléctricos (de resistencia, de inducción y de arco), hornos de oxidación de gas natural y de GLP,... Generadores de atmósferas controladas. Baños para el enfriamiento, bandejas y cestas de acero refractario, barras y columnas. Instrumentos de control de temperatura (lápices de contacto, pirámides de Seger, termómetros, pirómetros eléctricos (termopares y radiación), pirómetros ópticos, reguladores automáticos de temperatura). Frigoríficos. Cubas. Equipos de apagado. Cabinas, tambores giratorios. Pulidoras. Cinceles. Cinceles neumáticos. Amoladoras portátiles. Martillos. Fieltreros con abrasivos. Cintas abrasivas. Instalaciones (shot-peening, TMSH, ...). Máquina de enmasillar. Esmeriladora. Lijadora. Sopletes. Equipos de metalizado. Aspersores. Centrifugadoras, calderas. Sistemas de regulación y control (manómetros, registradores, ...). Cabinas de pintura, enmasilladora, ...). Mezcladoras. Útiles (ganchos, soportes, giratorios, de volteo, ...). Pila de lavado de pistolas. Equipo de herramientas de pintura. Molinos (de mandíbulas, de bolas, de rodillos,...). Ciclones. filtros de manga. Electrofiltros. Prensas (mecánicas (excéntrica e hidráulica), isostáticas,...).

- **Principales resultados del trabajo:** Distribución, programación, lanzamiento y control de la producción. Asignación y optimización de los recursos materiales y humanos. Control de aprovisionamientos, almacenamiento y suministro de materiales de producción. Informes de desviaciones de costes.
- **Procesos, métodos y procedimientos:** Comprobación del coste estándar para las producciones previstas. Cálculo de desviaciones de costes. Asignación de recursos. Comparación y equilibrado de la carga de trabajo, en función de los proyectos en cartera y de la capacidad del proceso de fabricación, (reasignación de recursos, subcontrataciones, ...). Proceso de aprovisionamiento que cubra las necesidades de materiales y productos que surjan en la producción. Sistemas y técnicas de manejo y almacenamiento de materiales y productos. Técnicas de embalaje y protección de materiales y productos. Técnicas de utilización, tratamiento y eliminación de residuos. Procesos de fabricación. Sistemas de fabricación. Sistemas de organización del mantenimiento. Métodos de organización y programación de la producción.
- **Información:**

Utilizada: Directrices de la empresa. Listas de materiales y elementos que componen los productos. Órdenes de fabricación. Relación de recursos humanos, cualificación, disponibilidad. Presupuestos. Plazo de entrega de los productos. Fichas técnicas de mantenimiento de máquinas, equipos e instalaciones. Planes de formación de la empresa. Convenio del sector y ordenanza laboral. Inventario de existencias. Catálogos sobre precios y características técnicas de materiales, productos y componentes. Albaranes. Facturas. Fichas de almacén. Información sobre costes de producción (directas, indirectas, fijas, variables, ...) proveniente del centro de costes de la empresa. Información sobre costes de subcontrataciones. Hojas de trabajo. Ficha técnica y planos de los productos a fabricar. Normas de seguridad para el manejo y almacenamiento de materiales y productos. Plan secuencial de las actividades en función del tiempo y los recursos asignados. Métodos y procesos de fabricación.

Generada: Hojas de control de los aprovisionamientos. Fichas de control de almacén: entradas y salidas. Documentos de control de tratamiento de los residuos. Fichas de control de

calidad de los materiales, productos y componentes. Programas de trabajo. Fichas y órdenes de trabajo. Hojas de ruta. Órdenes de lanzamiento. Fichas de seguimiento y control de la producción. Informes del personal (promoción, permisos, sanciones). Necesidades de formación. Archivo de documentación de producción. Cálculo de desviaciones de costes.

Unidad de Competencia 4: GESTIONAR Y SUPERVISAR LA PRODUCCIÓN EN FABRICACIÓN MECÁNICA

REALIZACIONES

CRITERIOS DE REALIZACIÓN

- | | |
|--|---|
| <p>4.1. Instruir técnicamente a los trabajadores que están a su cargo, supervisando el cumplimiento de las normas de seguridad y las actuaciones de control de calidad de fabricación.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - La instrucción impartida consigue que los trabajadores hagan una correcta interpretación de la información de proceso y de las tareas referentes al control de calidad. - Las instrucciones dadas permiten a los operarios preparar los materiales y las máquinas, así como realizar los trabajos con eficacia, seguridad y calidad establecidas. - Las instrucciones son suficientes y precisas evitando errores en la interpretación y ejecución de las órdenes de trabajo. - La instrucción consigue la concienciación en materia de seguridad y calidad. - La supervisión consigue el cumplimiento de las normas de salud laboral y la reducción de accidentes, daños y bajas. - La instrucción en materia de seguridad permite a los trabajadores la identificación de los riesgos del trabajo y las medidas de prevención que se deben tomar para evitarlos. - La supervisión permite conocer, controlar y corregir las actuaciones; garantizar que se aplican las instrucciones establecidas y obtener la producción con la calidad requerida. - El estudio del personal permite conocer las necesidades formativas y establecer un plan de formación. - Los objetivos marcados en la formación son evaluados y se articulan medidas correctoras para superar la diferencia entre éstos y los conseguidos. |
| <p>4.2. Supervisar y controlar la fabricación, los procesos, rendimiento del trabajo y mantenimiento, resolviendo anomalías y contingencias.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - La supervisión evita anomalías y desviaciones del proceso y permite conseguir la calidad del producto. - Se establecen los ajustes necesarios para corregir las incidencias surgidas, en el proceso o en la calidad de la pieza. - La supervisión permite conocer el estado operativo de las instalaciones y máquinas, así como, los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo. - Los datos referentes a la ocupación de trabajadores, máquinas y recursos consumidos se comparan con la distribución de recursos asignados en el tiempo corri- |

- giendo las desviaciones detectadas.
 - El seguimiento de la producción permite asegurar que los trabajos se realizan cumpliendo las normas de seguridad y salud laboral.
 - La supervisión permite conocer los órdenes de trabajo pendientes, los materiales asociados, las herramientas, utillajes que hay que utilizar y la fecha programada de comienzo/terminación de la producción.
 - El seguimiento de la producción permite conocer las desviaciones del estado actual de la producción con respecto al programado y, proceder a la reasignación de tareas o ajustes de programación.
- 4.3. Participar en la mejora del proceso de producción, a fin de aumentar la productividad, cumpliendo con las especificaciones técnicas y de calidad del producto.
- Las aportaciones propuestas para mejorar el proceso, tienen en cuenta:
 - . El incremento de la productividad.
 - . La calidad.
 - . La reducción de costes.
 - . La seguridad.
 - . La disminución de esfuerzos.
 - . La ergonomía.
 - La actualización de los conocimientos respecto a los procesos, permite aportar modificaciones de mejora continuada del proceso.
 - Las máquinas, instalaciones y utillajes de nueva adquisición, necesarios para la producción, se definen teniendo en cuenta:
 - . La adecuación al trabajo que hay que realizar.
 - . La disponibilidad de repuestos y facilidad de mantenimiento.
 - . La flexibilidad en los trabajos.
 - . Las relaciones prestaciones/coste favorable.
- 4.4. Dirigir y gestionar un grupo de trabajo, a fin de conseguir el mayor rendimiento de los recursos humanos y materiales, y la calidad del producto programado.
- La distribución, asignación y coordinación de tareas y responsabilidades, se realiza de acuerdo con las características de los medios disponibles, conocimientos y habilidades de los trabajadores.
 - Se dirige al grupo de trabajo con criterios de minimizar el coste, fabricar en los plazos establecidos y con la calidad fijada.
 - Las órdenes, instrucciones emitidas, son claras, precisas, adecuadas, aceptadas y respetadas por los subordinados y, apoyadas por los supervisores.
 - La correcta dirección consigue detectar y encauzar las actitudes negativas o positivas, mediante una adecuada comunicación y motivación.
 - El ambiente de trabajo creado facilita la implicación del grupo en la consecución de los objetivos fijados.

- Se tienen en cuenta los cauces de promoción, incentivos, etc.
 - Se hacen cumplir las normas de seguridad e higiene y medioambientales.
 - Se valoran las actitudes de iniciativa, análisis y creatividad de los trabajadores a su cargo.
 - Se potencia la participación de los trabajadores a su cargo.
 - El conjunto de órdenes y distribución de funciones permite iniciar, desarrollar y finalizar la fabricación.
 - La asignación de trabajos permite la correcta utilización de los recursos humanos y materiales.
- 4.5. Gestionar la información necesaria para conducir y supervisar la producción.
- La gestión asegura la actualización, la fácil accesibilidad, la difusión, el conocimiento y control de la información de producción relativa a
 - . Información del producto.
 - . Información del proceso.
 - . Flujos de producción.
 - . Avance de la producción.
 - . Rendimiento y calidades de máquinas.
 - . Rendimiento de operarios de la unidad.
 - . Mejoras de producción.
 - . Historial de máquinas e instalaciones.
 - . Manuales de operación.
 - . Productividad.
 - La información recibida y la generada se transmite y comunica a los trabajadores de manera eficaz e interactiva.
 - La información recibida y la generada permite conocer, de manera constante, la evolución de la producción y sus incidencias.
 - La gestión de la información, mantiene al día el historial de máquinas e instalaciones, la ficha técnica y de producción, etc.
 - La información se recibe, en su caso se procesa, se transmite a otros departamentos o responsables y/o se archiva.
- 4.6. Participar en el establecimiento de los programas y acciones de mantenimiento.
- Se establecen los programas de mantenimiento de usuario en planta.
 - Se colabora en la elaboración de los manuales de actuación para el mantenimiento correctivo, apartando las soluciones que interfieran en la menor medida posible la producción.
 - Se recoge y transmite la información necesaria para el mantenimiento reflejándose las acciones de mantenimiento en el programa de producción.

- 4.7. Crear, mantener e intensificar relaciones de trabajo en el entorno de producción, resolviendo los conflictos interpersonales que se presenten y participando en la puesta en práctica de procedimientos de reclamaciones y disciplinarios.
- Se difunden los procedimientos de la empresa entre los miembros que la constituyen, para que estén informados de la situación y marcha de la misma, fundamentalmente en los aspectos de calidad y productividad.
 - En la toma de cualquier decisión, que afecte a los procedimientos, ha sido tenida en cuenta y respetada la legislación laboral.
 - Son promovidas y, en su caso, aceptadas, las mejoras propuestas por cualquier miembro de la empresa, en los aspectos de calidad, productividad y servicio.
 - El estilo de dirección adoptado potencia las relaciones personales, generando actitudes positivas entre las personas y entre éstas y su actividad o trabajo.
 - Se establece un plan de formación continuada para conseguir la formación técnica del personal.
 - Se identifican los conflictos que se originan en el ámbito de trabajo y se toman las medidas para resolverlos con prontitud.
 - Se recaba información adecuadamente, antes de tomar una decisión, para resolver problemas de relaciones personales, consultando, si fuera preciso, al inmediato superior.
 - Se informa a los trabajadores de sus derechos y deberes recogidos en la legislación vigente y en el reglamento específico de su entorno laboral.
 - Cuando se inicia un procedimiento disciplinario o una queja se aporta la información disponible con la mínima demora.
- 4.8. Establecer y hacer cumplir las medidas de protección y de seguridad que deben ser adoptadas en cada caso, en lo referente a los equipos, los medios y al personal.
- Las protecciones para seguridad de uso de los equipos y máquinas se mantienen y se añaden cuando se detectan otros riesgos en su aplicación.
 - El trabajo se paraliza cuando no se cumplen las medidas de seguridad establecidas o existe riesgo para las personas y/o los bienes.
 - En caso de accidente laboral se analizan las causas que lo han producido y se toman las medidas correctivas.
 - Cuando se produce un accidente laboral se pone en conocimiento de todo el personal las causas que lo motivaron y la forma de cómo podía haberse evitado.
 - La implantación de campañas de seguridad continuas permite que éstas sean una parte importante de las tareas de los trabajadores e inculcan la participación de éstos en el establecimiento de las normas de seguridad.
 - La vigilancia de la realización de trabajos permite el cumplimiento de las normas de seguridad establecidas y la incorporación de nuevas normas que permitan que

el trabajo en ejecución sea más seguro.

- La vigilancia de los puestos de trabajo permite comprobar que las medidas de seguridad aplicables en equipos y máquinas están bien visibles por medio de carteles adecuados a los puestos de trabajo en lugares estratégicos.
- 4.9. Actuar según el plan de seguridad e higiene, participando con los responsables de la empresa en su elaboración, instruyendo a sus colaboradores, supervisando y aplicando las medidas establecidas y, asimismo, supervisando y utilizando los equipos de seguridad asignados a su equipo.
- Se identifican los derechos y las obligaciones del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene y se asignan tareas para acometer acciones preventivas, correctoras y de emergencia.
 - Se identifican los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación y su uso.
 - Las propuestas que se realizan suponen una notable mejora en los sistemas de seguridad de su entorno de trabajo.
 - Se forma a los colaboradores de acuerdo con el plan de seguridad e higiene de la empresa.
 - En situaciones de "emergencia":
 - . Se produce la evacuación de los edificios e instalaciones con arreglo a los procedimientos establecidos.
 - . Las funciones establecidas son acometidas por el personal correspondiente.
 - . El uso de equipos y medios es el adecuado según requerimientos y especificaciones.
 - . Se aplican las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.

Dominio profesional

- **Medios de producción:** Equipos e instalaciones de almacenamiento. Equipos e instalaciones de tratamiento y eliminación de residuos (depuradora). Máquinas y equipos para embalaje. Instalaciones de fundición, laminación y extrusión. Máquinas de compactación y sinterizado (prensas,...). Sistemas y utillaje de amarre estándar, específicos. Matrices, moldes. Utillajes. Herramientas manuales de mantenimiento. Elementos de transporte y manutención. Sistemas automáticos de alimentación. Robots, manipuladores, ... Equipos e instalaciones de mantenimiento. Máquinas y equipos para embalaje. Sistemas de amarre estándar y utillajes específicos. Materiales, productos y componentes. Generadores de atmósferas controladas. Baños para el enfriamiento. Bandejas y cestas de acero refractario, barras y columnas. Instrumentos de control de temperatura (lápices de contacto, pirámides de Seger, termómetros, pirómetros eléctricos (termopares y radiación), pirómetros ópticos, reguladores automáticos de temperatura). Frigoríficos. Cubas. Equipos de apagado y útiles. Granalladoras. Cabinas. Tambores giratorios. Pulidoras. Cinceles. Cinceles neumáticos. Amoladoras portátiles. Martillos. Fieltros con abrasivos. Cintas abrasivas. Instalaciones (shot-peening, TMSH,...). Máquinas de enmasillar. Esmeriladora. Lijadora. Sopletes. Hornos. Equipos de metalizado. Aspersores. Centrifugadoras. Calderas. Sistemas de regulación y control (manómetros,

registradores,...). Cabinas de pintura, enmasilladora,... Mezcladoras, útiles (ganchos, soportes, giratorios, de volteo,...). Pila de lavado de pistolas, equipo de herramientas de pintura. Instalaciones de control de calidad dimensional y de material. Hornos de gas. Eléctricos para tratamientos térmicos. Instalaciones de rebarbado. Instalaciones de laminado, de extrusión. Sistemas de manipulación y transporte de productos. Sistemas de elevación. Sistemas de almacenamiento. Máquinas e instalaciones de mezclado. Máquinas e instalaciones de acondicionamiento. Elementos e instrumentos de medida de producto. Instrumentos de medida (caudalímetros, viscosímetros, pirómetros, termómetros, tamices granulométricos, voltímetros, amperímetros, manómetros, potenciómetros, medidores de carbono equivalente,...). Dispositivos de seguridad de máquinas e instalaciones.

- **Principales resultados del trabajo:** Coordinación, supervisión e instrucción de los recursos humanos de producción. Coordinación y control del mantenimiento. Cumplimiento de las normas de seguridad. Cumplimiento de las normas medioambientales. Control de la producción. Supervisión de la producción en cantidad, calidad y plazos establecidos.
- **Procesos, métodos y procedimientos:** Técnicas de dirección, motivación e instrucción de operarios. Técnicas de supervisión y control de procesos, (rendimientos, cargas de trabajo, mantenimiento, cumplimiento de las normas de seguridad y medioambientales). Técnicas de innovación y mejora de la producción. Técnicas de programación.

- **Información:**

Utilizada: Programas de fabricación. Planos y órdenes de fabricación. Fichas técnicas de trabajo. Datos sobre el personal (ocupación, responsabilidad, rendimiento). Fichas de seguimiento y control. Programa de mantenimiento preventivo. Normas de seguridad. Normas, instrucciones y manual de calidad de fabricación. Hojas de ruta. Normas medioambientales.

Generada: Partes de fabricación: producción, tiempos, accidentes, incidencias. Informes de materiales consumidos. Informes del estado de las máquinas y equipos. Informes sobre cambios y correcciones sucedidos en el proceso. Hojas de propuestas de mejoras al proceso. Informes sobre actuaciones de control de calidad.

Unidad de Competencia 5: CONTROLAR LA CALIDAD EN FABRICACIÓN MECÁNICA.

REALIZACIONES

CRITERIOS DE REALIZACIÓN

5.1. Participar en la definición del método, proceso o procedimiento de control, con la documentación necesaria, asegurando el control de los parámetros prescritos.

- Se describe la forma de control, de todas las características significativas del producto o proceso, recogiénolas en el plan de control.
- Se define todas las pautas de control necesarias, para ampliar o complementar el plan de control.
- Se tienen en cuenta, en el plan y pautas de control, los criterios fundamentales de la forma de medición que, garanticen el producto, proceso y seguridad.
- Se describe la forma de actuación, para la toma de acciones correctoras, cuando aparezcan desviaciones.

- Se ejecuta el AMFE, (análisis modal de fallos y efectos), de proceso u otras técnicas de mejora de la calidad, necesarias para prevención de fallos.
- 5.2. Determinar los procedimientos para verificaciones, inspecciones y ensayos a partir de los objetivos de calidad y del plan de control establecido.
- El procedimiento especifica de forma clara y concisa:
 - . El objeto del procedimiento.
 - . Los elementos o materiales que se deben inspeccionar.
 - . Las condiciones de aplicación.
 - . El diagrama del procedimiento.
 - . Los medios e instrumentos de ensayo.
 - . El criterio de evaluación conforme a la norma establecida.
 - . Las características del informe del resultado de la inspección.
 - . El nivel de cualificación del operario.
 - El procedimiento define operativamente los resultados precisos que se deben alcanzar.
 - Las pautas de inspección determinan:
 - . Las características de calidad objeto de verificación.
 - . Los medios e instrumentos de verificación.
 - . Los valores permisibles.
 - . El tamaño de muestra o frecuencia de la inspección.
 - El procedimiento de inspección, verificación y ensayo permite detectar los defectos de calidad: dimensiones geométricas, características...
 - El procedimiento determina el tratamiento de no conformidad.
 - El procedimiento definido optimiza los costes de calidad.
- 5.3. Participar en la definición del plan de mantenimiento de equipos y medios de medición, así como, en el establecimiento de procedimientos y realizar las calibraciones necesarias de acuerdo con ellos.
- El procedimiento de calibración y mantenimiento incluye:
 - . La frecuencia de realización de calibraciones.
 - . Los patrones que hay que tomar como referencia.
 - . Los criterios a aplicar para sustitución de componentes de los equipos.
 - . Las precauciones a observar durante el transporte y uso del equipo.
 - . Las condiciones de almacenamiento de materiales y equipo de END.
 - Se aplican los procedimientos de calibración que cumplimentarán el programa de mantenimiento de equipos y medios de medición.
 - Todas las fichas necesarias para el seguimiento del programa, se encuentran completas y en perfecto estado de uso.
 - Todos los equipos e instrumentos, se encuentran etiquetados y marcados con sus referencias y, fechas de calibración.
 - Todos los instrumentos y equipos incluidos en el programa, se encuentran registrados y calibrados conforme a procedimientos, estando los resultados de las calibraciones

- registrados en las fichas correspondientes, garantizando la trazabilidad.
- Se describe y lleva a cabo las acciones correctoras necesarias, para mantener la mejora continua de la medición.
 - En la definición del plan, se tienen en cuenta los archivos históricos de evolución de medida y, la documentación técnica de los equipos.
- 5.4. Realizar los ensayos de los materiales y productos y/o dictaminar sobre los resultados, proporcionando la información necesaria, para el conocimiento de la situación del proceso y del producto, según los procedimientos y normas técnicas de ensayo, planos y pautas de control.
- Los ensayos de funcionalidad o vida y de materiales se realizan según los procedimientos y normas establecidas.
 - Se evalúan y, en su caso, certifican internamente las competencias del personal específico, en ensayos no destructivos.
 - Los ensayos realizados permiten comprobar las especificaciones requeridas.
 - Los resultados obtenidos en los ensayos realizados permiten asegurar la viabilidad del producto.
 - Se proponen acciones correctoras en función de las anomalías detectadas.
 - Dictamina sobre los resultados de los ensayos realizados por él y por los operarios a su cargo, en base a procedimientos escritos establecidos.
 - Se respetan las normas de seguridad e higiene en la elaboración de ensayos.
- 5.5. Gestionar la documentación, el registro de datos, gráficos de control y elaborar informes técnicos.
- La información procedente de los estudios de capacidad, se encuentra correctamente localizable y archivada.
 - La información procedente de los gráficos de control, se encuentran correctamente localizable y archivada.
 - Todos los informes elaborados en relación con la situación de la calidad de los procesos y productos, se encuentra perfectamente localizable y archivada.
 - Las modificaciones que afectan a documentos técnicos, se incorporan sistemáticamente, manteniéndose su registro actualizado.
 - Los métodos implantados, dan respuesta a las necesidades y volumen del archivo.

Dominio profesional

- Medios de producción:

Utilizados: Medios informáticos. Equipos de análisis químicos y de otros ensayos destructivos y no destructivos. Instrumentos de variación y medición dimensional. Ensayos de arenas,

revestimientos, resinas, ... Equipos de laboratorio para análisis de materiales. Equipos para ensayos funcionales o de vida. Patrones de referencia certificados por laboratorios autorizados.

Relacionados: Materias primas. Instalación (fusora, de moldeo, de machería, de acabado, de desmoldeo-enfriamiento, de granallado, de desmazarotado, de pintura, ...). Instalaciones de control de calidad dimensional y de material. Instalaciones de pulvimetalurgia. Líneas automáticas de estampación. Hornos de tratamientos térmicos. Instalaciones de rebarbado. Instalaciones de laminado, extrusión, ... Materiales, productos y componentes. Instalaciones de tratamientos térmicos y superficiales.

- **Principales resultados del trabajo:** Aplicación correcta del plan de calidad. Procedimientos de inspección y ensayo. Definición de tratamiento de la no conformidad. Plan de ensayos. Sistemas de control de calidad de los aprovisionamientos. Dictámenes de los resultados de los ensayos destructivos y no destructivos.
- **Procesos, métodos y procedimientos:** Procedimientos de ensayo. Tablas y ábacos para determinar el tamaño de muestra necesario. Sistema de evaluación de la calidad de los suministros. Prescripciones de homologados relativas a la calidad o especificaciones de clientes. Técnicas estadísticas. Técnicas analíticas de fallos y efectos. Técnicas de ensayos destructivos y no destructivos. Técnicas de medición dimensional.

- **Información:**

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

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

Unidad de Competencia 6: DESARROLLAR PROCESOS Y MÉTODOS DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN Y ORGANIZAR SU EJECUCIÓN.

REALIZACIONES

CRITERIOS DE REALIZACIÓN

- | | |
|--|---|
| <p>6.1. Elaborar procesos operacionales de intervención para el mantenimiento, reparación y "chequeo" de máquinas, a partir de la documentación técnica e historial de las máquinas, asegurando la factibilidad y optimización de la intervención y los niveles de calidad y seguridad requeridos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Se establecen correctamente los procedimientos y métodos de desmontaje/montaje de elementos de la máquina para acceder a la parte interesada, el orden que se debe seguir, el utillaje, herramienta y materiales que deben emplearse, las acciones y comprobaciones para el restablecimiento del funcionamiento y el desglose de tiempos por operación. - Se establece la pauta de inspección de elementos de máquinas y de sus automatismos para predicción y evaluación de su estado, especificando la magnitud que hay que medir, el valor que se debe comprobar y los procedimientos que deben utilizarse. |
|--|---|

- Se determinan los puntos y parámetros que deben ser comprobados en la maquinaria, los equipos y procedimientos de medida para utilizar en sistemas de detección automática y/o de gestión informática del mantenimiento predictivo y se establecen las acciones que hay que realizar a partir del protocolo causa-efecto.
 - Se determinan para cada operación las condiciones de estado en que debe encontrarse la máquina y los procedimientos que se deben seguir para garantizar las condiciones de seguridad requeridas para las personas y los bienes.
- 6.2. Desarrollar los procesos de fabricación para la reconstrucción de elementos mecánicos, definiendo la secuencia de operaciones, las máquinas que se deben de utilizar y las especificaciones de calidad requeridas
- El proceso operacional se desarrolla de forma que comprenda todas las fases, así como el orden correlativo en la fabricación.
 - Las fases del proceso determinan correctamente:
 - Las máquinas y herramientas necesarias.
 - Las especificaciones técnicas.
 - Las operaciones de fabricación y su secuenciación.
 - Los tratamientos superficiales y térmicos.
 - Los tiempos de fabricación.
 - Las pautas de control de calidad.
 - Los utillajes.
 - La cualificación de los operarios.
 - Los procesos desarrollados permiten realizar la fabricación en las condiciones de calidad, seguridad y coste establecidos.
- 6.3. Realizar el dossier de repuestos de máquina y determinar y actualizar los niveles del PDR (piezas de repuesto) necesarios, a partir de la información técnica del fabricante, del historial de la máquina y de las experiencias adquiridas
- Se determina la dotación para el consumo normal, realizando el estudio de repuesto a partir del listado del fabricante de maquinaria, historial de averías e historial de mantenimiento preventivo/predictivo.
 - La criticidad del repuesto se determina conjugando adecuadamente el tipo de fallo (accidental o desgaste), la disponibilidad de la máquina, el peso económico y los plazos de entrega del proveedor.
 - La elección del repuesto alternativo se realiza teniendo en cuenta las garantías de "intercambiabilidad", fiabilidad, "mantenibilidad", suministro y los costes.
 - La identificación de las piezas o elementos de repuesto se realiza de acuerdo con el sistema de codificación establecido y el procedimiento de control de existencias.
 - Se especifican las condiciones de almacenamiento del repuesto.
 - Se tienen en cuenta las garantías ofrecidas por los proveedores.
- 6.4. Realizar la programación del mantenimiento preventivo
- El programa de mantenimiento y reparación de la maquinaria y equipo industrial determina correctamente

(sistemático y predictivo) a largo y medio plazo de las máquinas e instalaciones, a partir del plan de producción y del plan de mantenimiento.

las etapas, listas de actividades y tiempos, los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución, y los objetivos responden en plazo y coste a las especificaciones del plan general.

- El programa de mantenimiento de máquina se establece a partir del seguimiento de los puntos críticos de la máquina que implican riesgo de parada, deterioro de la calidad y falta de productividad, y responde a los objetivos que hay que conseguir sobre cotas de producción, calidad y costes de mantenimiento.
- Los programas establecidos minimizan a los niveles deseados las actuaciones del mantenimiento correctivo.
- Los programas optimizan los recursos propios, determinan las necesidades de apoyo externo, y compatibilizan el cumplimiento del plan de mantenimiento y el plan de producción.
- Se actualizan los programas de mantenimiento con la frecuencia requerida en función de los cambios en los ciclos productivos, de la capacidad productiva, de la calidad de la producción y de la optimización de la fiabilidad, "mantenibilidad" y disponibilidad del equipo.
- La programación relativa a los movimientos de máquinas, transformaciones y nuevas implantaciones de máquinas están incluidas en la planificación.
- Se coordinan las actuaciones de planificación y control de la aplicación de las técnicas de mantenimiento integrado con la producción en las líneas de fabricación.
- Los diagramas de planificación de la mano de obra, materiales y medios (PERT, GANTT) establecen los caminos críticos para la consecución de los plazos y los costes establecidos, cumpliendo con los requisitos de practicabilidad requeridos por la planificación general.
- Las planificaciones de trabajos de mantenimiento se elaboran para los distintos períodos de actuación y determinan el orden de las actividades en función de la importancia o del riesgo de parada de máquina.

6.5. Determinar la fiabilidad, disponibilidad y "mantenibilidad" (FMD) de equipos y sistemas de líneas de producción aplicando métodos y procedimientos de seguimiento y simulación establecidos

- Se obtienen los diferentes estados de las máquinas en tiempo real interpretando la información del banco de datos y el historial de las líneas de producción.
- Se establecen los puntos críticos para la capacidad productiva del sistema, aplicando métodos de simulación, y se elaboran las propuestas de mejora de la FMD.
- Se determinan los valores requeridos de FMD para el nuevo equipo, y se establece el procedimiento de recepción, seguimiento y comprobación de la aptitud.

6.6. Realizar el seguimiento y controlar la ejecución y costes

- Se establecen los procedimientos para la obtención de información, para la elaboración de indicadores de

del mantenimiento, a partir de los objetivos y situaciones de contingencia,

seguimiento, la evaluación del mantenimiento, la determinación de los costes y para la actualización del dossier de la máquina o instalación en condiciones de máxima eficiencia.

- La documentación recibida y generada, técnica y administrativa, permite realizar y supervisar el mantenimiento y reparación del equipo industrial, así como conocer su evolución e incidencias.
- El seguimiento y evaluación del estado de máquina o instalación se realiza a partir de la información generada por los procedimientos de gestión establecidos (comunicaciones escritas, Mantenimiento Asistido por Ordenador etc.) y con la frecuencia adecuada.
- Se determinan las actuaciones correctoras de las desviaciones observadas en la máquina o instalación, y se dan las instrucciones oportunas y/o se elabora un informe para el superior.
- Las especificaciones de control de los planes de mantenimiento y reparación y de aprovisionamiento, determinan los momentos y procedimientos para el seguimiento y detección anticipada de posibles interferencias y demoras en la ejecución.
- Se establece la coordinación de los talleres especializados de apoyo logístico y los procedimientos para el control de cargos por tareas de reparación, reconstrucción y modificación de maquinaria.
- Se establecen procedimientos para auditar los planes y tareas de reparación y mantenimiento.
- Se introducen las órdenes en los módulos informáticos para la optimización del programa M.A.O. según las necesidades requeridas, y los datos para programar y analizar la gestión del mantenimiento.

6.7. Crear, mantener e intensificar relaciones de trabajo en el entorno de producción y mantenimiento, resolviendo los conflictos interpersonales que se presenten y participando en la puesta en práctica de procedimientos de reclamaciones y disciplinarios.

- Los procedimientos de la organización se difunden entre los miembros que la constituyen para que estén informados de la situación y marcha de la misma, fundamentalmente en los aspectos de calidad y productividad.
- En la toma de cualquier decisión que afecte a los procedimientos, se tiene en cuenta y se respeta la Legislación Laboral.
- Son promovidas y, en su caso, aceptadas las mejoras propuestas por cualquier miembro de la organización, en los aspectos de calidad, productividad y servicio.
- El estilo de dirección adoptado potencia las relaciones personales, generando actitudes positivas entre las personas y entre éstas y su actividad o trabajo.
- Se potencia que los objetivos de la organización sean asumidos como propios por cada uno de los miembros que

la componen.

- Se genera un plan de formación continuada, que se respeta y potencia, para conseguir la formación adecuada del personal.
- Se identifican los conflictos que se originan en el ámbito de trabajo y se toman las medidas para resolverlos con prontitud.
- Se resuelven problemas de relaciones personales, recabando información adecuadamente antes de tomar una decisión y consultando, si fuera preciso, al inmediato superior.
- Se informa a los trabajadores de sus derechos y deberes recogidos en la legislación vigente y en el reglamento específico de su entorno laboral.

Dominio profesional

- Medios de producción:

Utilizados: Puesto informático y programas informáticos específicos, conectado a red. Programas informáticos de gestión y monitorización de sistemas. Calculadora científica.

Relacionados: Fabricación mecánica: Máquinas de mecanizados, estampado, forja, fundición, líneas automatizadas de producción. Maquinaria textil. Maquinaria para la madera. Artes gráficas: Preimpresión, impresión, encuadernación y manipulados. Maquinaria para el manipulado de alimentos y envasados. Maquinaria de la industria extractiva. Maquinaria para la industria química. Elevadores y transportadores. Equipos e instalaciones de almacenamiento. Máquinas y equipos para embalaje. Materiales, productos y componentes. Ensayos de materiales destructivos y no destructivos. Ensayos de fiabilidad de equipos.

- Principales resultados del trabajo: Documentación técnica de los procesos de mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo industrial. Programas de gestión del mantenimiento. Sistemas de organización del mantenimiento.

- Procesos, métodos y procedimientos: Sistemas de obtención de productos. Técnicas de mecanizado y montaje. Programación de autómatas y robots industriales. Gestión del mantenimiento y procesos industriales por ordenador. Técnicas de análisis de fallos y efectos en los sistemas y procesos de fabricación. Cálculo del tiempo básico o estándar. Métodos de medición de tiempos de fabricación.

- Información utilizada: Normas, fórmulas y datos de tiempos para la implantación, aplicación y mantenimiento de nuevos procedimientos y técnicas de tiempos. Documentación técnica referente a los productos fabricados. AMFE de proceso. Planos de conjunto, despieces, prescripciones, etc.. Normas técnicas de utillaje y maquinaria. Documentación técnica del producto, prescripciones, estudios presentados por las técnicas de producción. Estudios de factibilidad. Información para fabricación (carga de máquinas).

Unidad de Competencia 7: GESTIONAR Y SUPERVISAR LOS PROCESOS DE INSTALACIÓN Y DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DEL EQUIPO INDUSTRIAL, REALIZANDO SU PUESTA A PUNTO.**REALIZACIONES****CRITERIOS DE REALIZACIÓN**

- 7.1. Organizar y controlar las intervenciones para la instalación y el mantenimiento de equipos industriales, en función de los objetivos programados y de las situaciones de contingencia, optimizando los recursos disponibles y con la menor incidencia en la producción.
- Se coordinan las acciones del mantenimiento con la gestión de la producción y se recurre en lo posible a la utilización de los tiempos enmascarados de la misma para realizar las intervenciones.
 - Se coordina y adiestra al operador de fabricación en la aplicación de las técnicas del mantenimiento total integrado en la producción.
 - La información necesaria para realizar y supervisar el mantenimiento y reparación del equipo industrial se transmite y comunica a los trabajadores de manera eficaz e interactiva, permitiendo conocer la evolución y sus incidencias.
 - La asignación de tareas y responsabilidades se realiza conjugando la jerarquía del mantenimiento, la prioridad de las actuaciones y los medios y recursos humanos propios y/o externos disponibles.
 - La supervisión permite conocer las órdenes de trabajo pendientes, las desviaciones del estado actual del programa respecto a la planificación y proceder a la reasignación de tareas o ajustes de programación.
- 7.2. Supervisar los procesos de mantenimiento y reparación del equipo industrial (electromecánico, eléctrico y de automatización), resolviendo las contingencias de carácter técnico
- Se comprueba durante el proceso de instalación que los materiales, equipos y accesorios instalados son los prescritos, transportados y manipulados según procedimientos establecidos, con la calidad y condiciones de seguridad adecuadas.
 - Las propuestas de modificación de gamas de mantenimiento son contrastadas con la práctica, optimizan los procesos y métodos y garantizan la calidad establecida.
 - La supervisión evita anomalías y desviaciones de los procesos y permite conseguir la calidad del mantenimiento y reparación.
 - Las contingencias en el mantenimiento y reparación se resuelven con eficacia y prontitud, recogiendo las modificaciones efectuadas en la información técnica y comunicándolas a la persona adecuada.
 - Se realizan las intervenciones en los procesos de mantenimiento y reparación que por la singularidad de las actividades se requieren.
- 7.3. Realizar y/o supervisar los procesos de instalación y
- La documentación recibida y generada, técnica y administrativa, permite realizar y supervisar la

ensamblado de equipo industrial (maquinaria, equipo electromecánico, eléctrico y de automatización), a partir del proyecto e instrucciones técnicas, resolviendo las contingencias de carácter técnico y organizativo, en condiciones de calidad y seguridad requeridas.

instalación y ensamblado de maquinaria, equipo electromecánico y redes de comunicación industrial, así como conocer su evolución e incidencias.

- La información necesaria para realizar y supervisar la instalación y ensamblado de maquinaria, equipo electromecánico y redes de comunicación industrial se transmite y comunica a los trabajadores de manera eficaz, permitiendo conocer la evolución y sus incidencias.
- La instalación en planta del equipo industrial se realiza de acuerdo con las especificaciones técnicas del proyecto, aplicando procedimientos establecidos y garantizando la calidad adecuada, con la seguridad requerida.
- Se comprueba durante el proceso de montaje que los materiales, equipos y accesorios instalados son los prescritos, transportados y manipulados según procedimientos establecidos, con la calidad y condiciones de seguridad adecuadas.
- La supervisión evita desviaciones de los procesos de instalación y ensamblado, futuras anomalías y permite conseguir la calidad del mantenimiento y reparación.
- Las contingencias en la instalación y ensamblado de maquinaria, equipo electromecánico y redes de comunicación industrial se resuelven con eficacia y prontitud, recogiendo las modificaciones efectuadas en la información técnica y son comunicadas al superior.

7.4. Realizar la programación de manipuladores y sistemas de fabricación o instalaciones automáticas, a partir de un proceso secuencial y funcional establecido.

- El tiempo del proceso establecido se verifica y adapta a las necesidades de producción.
- Los parámetros (velocidad, fuerza, temperatura, concentración, densidades, etc.) se establecen en función de las operaciones que se van a realizar.
- Se verifica la sintaxis del programa para garantizar su ejecución.
- Los programas permiten correcciones puntuales posteriores para garantizar la mejora del proceso.
- Se comprueba, mediante simulación, que las trayectorias de las herramientas o piezas no ocasionan movimientos inesperados y se ajustan al perfil establecido.
- La secuencia, la trayectoria de los movimientos y las funciones, garantizan la seguridad para los operarios y máquinas.

7.5. Realizar o supervisar el diagnóstico de fallo y/o avería de máquinas, equipos o sistemas

- El análisis de la documentación técnica, y de otras fuentes de información disponibles (historiales, AMFEC, programas informatizados de diagnosis o

aplicando técnicas de análisis, a partir de los síntomas detectados, de los datos tomados para la valoración, de la información técnica de explotación y de su historial.

- detección de averías, etc.) permite determinar el alcance de los fallos y /o avería y elaborar un plan de actuación, a partir del acopio de los datos e informaciones existente sobre la misma (partes de averías e incidencias, lectura de los indicadores, etc).
- Las pruebas funcionales realizadas permiten verificar los síntomas recogidos y precisar el tipo de la disfunción, posibilitando la identificación de la zona donde se produce el fallo o avería en el conjunto, sistemas, equipos y/o partes implicadas y, en su caso, se establecen las posibles interacciones existentes entre los diferentes sistemas.
 - Las herramientas y los instrumentos de medida se eligen de acuerdo con el síntoma presentado, sistema o equipo que hay que verificar y se utilizan aplicando los procedimientos correspondientes (preparación, conexiones, manejo de equipos, secuencia lógica de operaciones, seguridad, etc.) en el tiempo establecido.
 - Se localiza la posible fuente generadora de fallos de los sistemas mecánicos, según un proceso de causa-efecto, comprobando y relacionando las variables precisas potencialmente generadoras del fallo (estado y presión del lubricante, consumos, temperatura y estado del refrigerante, deslizamientos, ruidos y vibraciones anormales, pérdida de fluidos, sincronización de movimientos, holguras, oscilaciones, estados de órganos móviles y cojinetes, datos suministrados por programas de autodiagnos, etc.)
 - Se localiza la posible fuente generadora de fallos de los sistemas eléctricos, según un proceso de causa-efecto, comprobando y relacionando distintas variables generadoras del fallo (continuidad de los conductores, estado de la conexiones, aislamiento entre sí de circuitos y entre masas metálicas, estado de los distintos sensores, detectores y aparatación eléctrica, sintomatología presentada por los distintos circuitos, datos suministrados por programas de autodiagnos, etc.)
 - El plan de actuación elaborado para diagnosticar los sistemas automáticos y de comunicación industrial del entorno de la máquina permiten localizar con precisión el tipo (físico y/o lógico) y el bloque funcional o módulo (detectores, transmisores, elementos de control, actuadores, etc.) donde se encuentra la avería.
 - Las desviaciones de las características de los componentes o sistemas son identificadas con exactitud y comparadas con las referencias patrón de los parámetros conocidos, para identificar su estado y las causas que lo producen.
 - Se emite el informe técnico relativo al diagnóstico realizado con la precisión requerida y con los datos

suficientes y necesarios para identificar inequívocamente los sistemas y elementos averiados, las acciones que hay que realizar para la restitución del funcionamiento del equipo y para evaluar el coste de la intervención.

7.6. Realizar las pruebas de seguridad y de funcionamiento del equipo industrial, a partir de la documentación técnica, asegurando las condiciones de fiabilidad y seguridad requeridas.

- El plan de pruebas para la puesta en servicio de los sistemas integrantes de la maquinaria determina las pruebas de seguridad reglamentarias y de funcionamiento que hay que realizar, los procedimientos que se deben seguir y su secuencia.
- Se comprueba que los aparatos de medida y de protección de la instalación cumplen las prescripciones reglamentarias.
- La prueba de estanqueidad en los distintos tramos del circuito auxiliar y de la maquinaria se realiza con el fluido (aire, gas inerte, agua o precarga de fluido), presión, temperatura y tiempo adecuados, utilizando procedimientos para la detección de fugas en todo su trazado, purgándosele al finalizar la prueba y cumpliendo los reglamentos aplicables para cada tipo de instalación.
- Se realizan las comprobaciones de seguridad eléctrica prescriptivas (medida de la resistencia de tierra y de los aislamientos, respuesta de los dispositivos de protección, etc) asegurando que los valores obtenidos se ajustan a los exigidos por el REBT.
- Se realizan las pruebas de prestaciones y eficiencia energéticas a los diferentes equipos de la instalación, regulándolos y ajustándolos a los valores establecidos, y utilizando los procedimientos adecuados y con la seguridad requerida.
- Los resultados de las pruebas realizadas a los detectores, reguladores, actuadores y elementos de seguridad responden a las especificaciones funcionales y técnicas de los mismos.
- Los detectores, reguladores, actuadores y elementos de seguridad responden a las especificaciones técnicas y funcionales establecidas.
- Los sistemas de emergencias y de alarmas responden a las situaciones de contingencia establecidas y en las condiciones de eficacia adecuadas.

7.7. Realizar la puesta a punto del equipo industrial después de la instalación o reparación, para conseguir los objetivos del proceso de producción, efectuando las pruebas, modificaciones y ajustes necesarios para obtener la primera

- Las pruebas y ajustes de los sistemas se realizan siguiendo los procedimientos establecidos en la documentación de los mismos.
- En la realización en vacío del ciclo se comprueba la inexistencia de colisiones o movimientos descontrolados.

pieza, a partir de la documentación técnica, asegurando la fiabilidad del sistema.

- Los parámetros de control de los sistemas se ajustan a lo especificado en la documentación de los mismos y de acuerdo con los requerimientos del proceso.
- La realización de la primera pieza permite el ajuste de los parámetros y la puesta a punto de las máquinas y equipos para el lanzamiento de la producción.
- La primera pieza permite comprobar que el programa, la preparación de los equipos y las operaciones, son las correctas.
- Las modificaciones realizadas en el sistema se recogen con precisión y de forma normalizada en la documentación del mismo.
- Los programas de control disponen de copia de seguridad actualizada, recogiendo las mejoras y cambios realizados.
- El informe de puesta en servicio del sistema recoge, con la precisión requerida y en el formato normalizado, la información prescrita, así como la aceptación del sistema por parte del responsable.

7.8. Determinar la estrategia que se debe seguir frente a un equipo que se debe reparar, evaluando las posibilidades del apoyo logístico interno y externo y factores económicos.

- Se obtiene la información necesaria para establecer los índices de valoración de los factores que han de considerarse para determinar qué actuaciones deben ser realizadas (costos y plazos de los apoyos logísticos interno y externo, programa de producción, incidencias en el personal, etc).
- Se reorganizan los recursos y la programación de las tareas de mantenimiento, realizándose las actuaciones necesarias para la consecución de las prioridades establecidas.
- Se controlan los resultados obtenidos al finalizar el proceso y se contrastan con la valoración de partida de los distintos factores, emitiéndose el informe correspondiente.

7.9. Participar en la mejora del proceso de producción, con el fin de aumentar la productividad, cumpliendo con las especificaciones técnicas y de calidad del producto.

- Las aportaciones propuestas para mejorar el proceso conjugan y justifican adecuadamente:
 - El incremento de la productividad.
 - La calidad.
 - La reducción de costes.
 - La seguridad.
 - La disminución de esfuerzos.
 - La ergonomía.
- El nivel y la actualización de la información sobre el proceso es el adecuado y permite la aportación de mejoras continuas al proceso.
- Las máquinas, instalaciones y utillajes de nueva adquisición, necesarios para la producción, se definen teniendo en cuenta:

- . La disponibilidad de repuestos y facilidad de mantenimiento.
 - . La flexibilidad en los trabajos.
- 7.10. Crear, mantener e intensificar relaciones de trabajo en el entorno de producción y mantenimiento, resolviendo los conflictos interpersonales que se presenten y participando en la puesta en práctica de procedimientos de reclamaciones y disciplinarios.
- Los procedimientos de la organización se difunden entre los miembros que la constituyen para que estén informados de la situación y marcha de la misma, fundamentalmente en los aspectos de calidad y productividad.
 - En la toma de cualquier decisión, que afecte a los procedimientos, se tiene en cuenta y se respeta la legislación laboral.
 - Son promovidas y, en su caso, aceptadas las mejoras propuestas por cualquier miembro de la organización, en los aspectos de calidad, productividad y servicio.
 - Se potencia que los objetivos de la organización sean asumidos como propios por cada uno de los miembros que la componen.
 - Se genera un plan de formación continuada, que se respeta y potencia para conseguir la formación adecuada del personal.
 - Se identifican los conflictos que se originan en el ámbito de trabajo y se toman las medidas para resolverlos con prontitud.
 - Se resuelven problemas de relaciones personales, recabando información adecuadamente antes de tomar una decisión y consultando, si fuera preciso, al inmediato superior.
 - Se informa a los trabajadores de sus derechos y deberes recogidos en la legislación vigente y en el reglamento específico de su entorno laboral.
 - Cuando se inicia un procedimiento disciplinario o una queja, se aporta la información disponible, con la mínima demora.
- 7.11. Establecer y hacer cumplir las medidas de protección y de seguridad que deben ser adoptadas en cada caso, en lo referente a los equipos, a los medios y a las personas.
- Las protecciones para seguridad de uso de los equipos y máquinas se mantienen y se añaden cuando se detectan otros riesgos en su aplicación.
 - El trabajo se paraliza cuando no se cumplen las medidas de seguridad establecidas o existe riesgo para las personas y/o los bienes.
 - En caso de accidente laboral se analizan las causas que lo han producido y se toman las medidas correctivas.
 - Cuando se produce un accidente laboral se pone en conocimiento de todo el personal las causas que lo motivaron y la forma de en qué podía haberse evitado.
 - La implantación de campañas de seguridad continuas permite que éstas sean una parte importante de las

- tareas de los trabajadores y fomenta la participación de éstos en el establecimiento de las normas de seguridad.
- La vigilancia de la realización de trabajos permite el cumplimiento de las normas de seguridad establecidas y la incorporación de nuevas normas que permitan que el trabajo en ejecución sea más seguro.
 - La vigilancia de los puestos de trabajo permite comprobar que las medidas de seguridad aplicables en equipos y máquinas están bien visibles por medio de carteles adecuados a los puestos de trabajo en lugares estratégicos.
- 7.12. Actuar según el plan de seguridad e higiene, participando con los responsables de la empresa en su elaboración, instruyendo a sus colaboradores, supervisando y aplicando las medidas establecidas y, asimismo, supervisando y utilizando los equipos de seguridad asignados a su equipo.
- Se identifican los derechos y las obligaciones del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene y se asignan tareas para acometer acciones preventivas, correctoras y de emergencia.
 - Se identifican los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación y su uso.
 - Las propuestas que se realizan suponen una notable mejora en los sistemas de seguridad de su entorno de trabajo.
 - Se forma a los colaboradores de acuerdo con el plan de seguridad e higiene de la empresa.
 - En situaciones de "emergencia":
 - . Se produce la evacuación de los edificios e instalaciones con arreglo a los procedimientos establecidos.
 - . Las funciones establecidas son acometidas por el personal correspondiente.
 - . El uso de equipos y medios es el adecuado según requerimientos y especificaciones.
 - . Se aplican las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.

Dominio profesional

- Medios de producción:

Utilizados: Puesto informático y programas informáticos específicos, conectado a red. Cinta métrica. Pie de rey. Tornillo micrométrico. Goniómetro. Colimador o anteojo de puntería. Multímetro. Vatímetro. Pinza amperimétrica. Telurómetro. Medidor de aislamiento eléctrico. Tacómetro. Estroboscopio. Maleta de programación. PCs portátiles.

Relacionados: Fabricación mecánica: Máquinas de mecanizados, estampado, forja, fundición, líneas automatizadas de producción. Maquinaria textil. Maquinaria para la madera. Artes gráficas: Preimpresión, impresión, encuadernación y manipulados. Maquinaria para el manipulado de alimentos y envasados. Maquinaria de la industria extractiva. Maquinaria para la industria química. Elevadores y transportadores. Equipos e instalaciones de almacenamiento.

Máquinas y equipos para embalaje. Materiales, productos y componentes. Ensayos de materiales destructivos y no destructivos. Ensayos de fiabilidad de equipos.

- **Principales resultados del trabajo:** Coordinación, supervisión e instrucción de los recursos humanos de mantenimiento. Control de la ejecución del mantenimiento. Informe de verificación, puesta en servicio de equipo y de los sistemas automáticos para procesos. Instalación en planta de maquinaria en estado de correcto funcionamiento. Programas de manipuladores. Informes de diagnóstico de fallo y/o avería de la maquinaria y equipo industrial.

- **Procesos, métodos y procedimientos:** Técnicas de organización y control de avance del montaje y del mantenimiento del equipo industrial. Procedimientos de montaje, mantenimiento y reparación del equipo industrial. Técnicas de manipulación de masas pesadas y voluminosas. Técnicas de diagnóstico de fallos y/o averías del equipo industrial. Técnicas de medida. Técnicas de programación para sistemas automatizados. Técnicas de los procesos de mecanizado, conformado y unión.

- **Información:**

Utilizada: Planos: de implantación de masas, máquinas, cimentación, de conjunto y despieces de los sistemas mecánicos, eléctrico- electrónicos, neumáticos e hidráulicos, de esquemas de principio y funcionales, de redes de fluidos y energéticos. Listas: de materiales, elementos normalizados, equipos mecánicos, elementos de automatización. Pautas de control. Dossier técnico. Especificaciones técnicas. Documentación técnica de elementos normalizados. Normas y Reglamentos (de la empresa, de seguridad e higiene, de protección medioambiental, etc). Planos de edificios y de instalaciones de servicio. Hojas de incidencias. Catálogos comerciales (de materiales, productos, máquinas, componentes, etc.). AMFE del proceso. Procedimientos de fabricación y parámetros logísticos. Historiales del equipo industrial.

Generada: Informes de estado de las máquinas y equipos. Informes de procesos. Partes de incidencias. Informes de materiales consumidos. Hojas de propuestas de mejoras al proceso.

1.2 EVOLUCIÓN DE LA COMPETENCIA PROFESIONAL

1.2.1. Cambios en los factores tecnológicos, organizativos y económicos

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

El sector de fundición adecuará su estructura y mecanismos de actuación para adaptarse a la nueva situación, derivada de los efectos producidos por las características que configuran el escenario en el que evoluciona la demanda, pudiendo citarse como previsibles líneas de actuación:

- . Un aumento de la capacidad de diseño.
- . Mejoras en los procesos productivos.
- . Mejora de la productividad y de la eficiencia global.
- . Un salto cualitativo en la capacidad de oferta para poder llegar a ofertar un mejor conjunto < calidad-servicio-precio > al cliente.

Colaboración y vinculación con otros agentes tecnológicos, como:

- . Industrias de apoyo competitivas.
- . Centros tecnológicos especializados en áreas prioritarias que, teniendo en cuenta las necesidades de las empresas, les permitan acceder a las tecnologías idóneas para competir.
- . Centros educativos que actúen enfocados hacia las necesidades de las empresas y suministren a la industria profesionales formados, capaces de afrontar la nueva realidad empresarial.

En el campo de la tecnología de procesos, las acciones se encaminarán a la reducción del costo del componente a través de la disminución de desperdicios, reducción de operaciones y del tiempo de maduración.

Se potenciarán los procesos de fusión que permitan un menor consumo energético, desde la fusión hasta la solidificación en molde.

Los procesos de moldeo se encaminarán a un mayor acercamiento del producto obtenido al estado final de la pieza, implicando menores necesidades de operaciones de acabado. Entre estos sistemas de moldeo podemos describir: moldeo con arena aglomerada con bentonita, moldes permanentes, modelos de poliestireno expandido "Lost Foam", sistemas de producción en alta serie de materiales simples o composites, etc.

Las empresas relacionadas con el sector de fundición, sobre todo las de automoción, están demandando de manera creciente la introducción de sistemas de intercambio electrónico de información, tanto de datos "EDI" como de gráficos.

La tendencia a buscar proveedores que puedan suministrar subconjuntos montados en vez de piezas individuales, va a requerir también, por parte de las empresas actuales, un cambio en la

gestión para la subcontratación y/o montaje definitivo de subconjuntos, lo que requerirá un personal competente y formado en algo más que en la propia producción de piezas.

Aumento en la utilización de paquetes de ordenador para apoyo técnico, (cálculo de cargas, cálculo de mazarotas, control de colada, solidificación, estimación de pesos y control estadístico de producción).

Aumento en la utilización de sistema experto para:

- . Análisis de defectos en productos y procesos.
- . Análisis de averías para motorización.
- . Métodos de alimentación de moldes.
- . Sección de materiales, etc.

Incorporación de nuevos materiales y tecnologías, principalmente en fundición y pulvimetalurgia, lo que implicará una sustitución de equipos convencionales por otros más avanzados y la adaptación o cambio de los procesos y sistemas productivos.

La calidad, adquirida y controlada por medio de unos planes de calidad, implica la renovación de tecnologías que obliga a una inversión en los procesos productivos.

El creciente interés por esta área se orienta, tanto a la reducción de la contaminación ambiental general como a la mejora de las condiciones y seguridad en el ambiente de trabajo dentro de las propias fábricas. El primer aspecto se incrementará en el futuro, debido a la normativa cada vez más restrictiva en este campo. El segundo aspecto (seguridad e higiene), es indispensable para la creación de una nueva imagen más atractiva de los centros de producción, que será un elemento esencial en la futura política de captación de personal.

Existe un interés muy grande en mejorar la flexibilidad de la producción, por medio de la incorporación de técnicas de control de proceso por ordenador.

La informatización de la gestión de la producción será también, un elemento indispensable para ampliar el valor añadido a los productos (pieza-subconjunto).

Automatización de carga/descarga y manipulación con manipulador para grandes piezas y robots para piecería, utilización creciente de la compactación de alta velocidad y sistemas automáticos de clasificación para colada.

Necesidad de dedicar un esfuerzo extraordinario en Investigación y Desarrollo, apareciendo departamentos dentro de las empresas dedicados a dicha actividad, ya que las asociaciones entre empresas para potenciar la I+D, no ofrecen muchas posibilidades.

Introducción de sistemas de mantenimiento preventivo que permiten aumentar la operatividad de la maquinaria hasta alcanzar el 90% de disponibilidad.

1.2.2. Cambios en las actividades profesionales

La mayor complejidad en las instalaciones de transformación, la mayor automatización de los sistemas de producción y de control de las variables de proceso, así como, la incorporación creciente de los autocontroles de calidad en su desarrollo, producirá un enriquecimiento horizontal y vertical de los puestos de trabajo, con un incremento de la responsabilidad en la programación de instalaciones, en la intervención creciente sobre los parámetros del proceso y en el incremento de la calidad del mismo.

Penetración de procedimientos de automatización de sistemas, integrando electrónica o hidráulica o neumática.

Introducción de nuevos sistemas de gestión y organización del trabajo, pasando de estructuras jerárquicas triangulares a hexagonales, con una mayor interconexión con las plantas productivas.

El nivel de robotización se verá notablemente incrementado.

Tendencia de evolución creciente de los sistemas CIM, donde se combinan las producciones a escala con la fabricación por pedido.

Expansión de sistemas de ingeniería asistida por ordenador suficientemente flexible, tanto en diseño, en dos o tres dimensiones, como en fabricación.

El aumento de los niveles de calidad y su control, determinará una actividad basada en el conocimiento y aplicación del plan de calidad específica. Algo similar ocurrirá con el plan de seguridad, cuya aplicación y control sistemático debe constituir una actividad de importancia creciente.

Aumento de los recursos dedicados a certificación y homologación, que permitan una mayor calidad de los productos y como garantía para introducirse en el mercado europeo.

Se darán también cambios específicos en la actividad de este profesional, derivados de la utilización de nuevos materiales y equipos, especialmente de medios informáticos en la organización y lanzamiento de la producción. Obligándole ésto a manejar programas y bases de datos específicos.

1.2.3. Cambios en la formación

El incremento de la competencia y mayores exigencias del mercado, en materia de calidad, llevan a dedicar importantes recursos a los sistemas de control de calidad (ensayos no destructivos, equipos de medida-TEST, "Computer Aided Quality"), que afectan a todo el proceso productivo.

Esta figura deberá tener una formación en informática que le permita utilizar diferentes programas de aplicación, así como consultar bases de datos de materiales y su control. En materia de planificación, sus conocimientos informáticos deben permitirle realizar y utilizar los gráficos y diagramas de producción. Igualmente, deberá conocer los sistemas de programación de equipos.

Deberá conocer la programación de sistemas auxiliares de fabricación, robots, autómatas, PLCs, etc.

Deberá ampliar su formación en el conocimiento y preparación de instalaciones y equipos de fundición y pulvimetalurgia, en los que intervienen de forma complementaria sistemas hidráulicos, neumáticos, eléctricos y electrónicos sofisticados, así como herramientas y utillaje de alta precisión.

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

Su formación en calidad debe enfocarse a conseguir una concepción global de la misma y unos conocimientos en materiales, máquinas, medios y sistemas de control que le permitan actuar en este campo permanentemente.

Deberá conocer los aspectos relacionados con tecnologías aplicadas a distintas fases del proceso productivo, que permitan acoplarse a las exigencias en cuanto a capacidad de adaptación a nuevos productos.

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

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

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

1.3. POSICIÓN EN EL PROCESO PRODUCTIVO

1.3.1. Entorno profesional y de trabajo

Esta figura profesional podrá ejercer su actividad en los sectores de (fundición, y pulvimetalurgia, en áreas como Producción, Programación de la producción, Planificación del proceso productivo, Logística y Calidad.

Los principales subsectores donde puede desarrollar su actividad son: Fundición de productos metálicos y pulvimetalurgia.

En general, grandes, medianas y pequeñas empresas dedicadas a la fabricación por fundición y pulvimetalurgia.

1.3.2. Entorno funcional y tecnológico

Esta figura profesional se ubica fundamentalmente en las funciones de Programación, Planificación del proceso productivo y Control de calidad.

Las técnicas y conocimientos tecnológicos que abarca son amplios dentro de la fundición pero, en general, es competente en:

- . Establecimiento de procesos operacionales.
- . Programación de máquinas y sistemas auxiliares de fabricación.
- . Programación de la producción.
- . Distribución de trabajos y gestión de la producción, coordinando y controlando los procesos productivos, operaciones de mantenimiento y normas de seguridad.
- . Control de calidad.

Ocupaciones, puestos de trabajo tipo más relevantes:

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

- . Técnico en procesos de fundición y pulvimetalurgia.
- . Técnico en planificación de la producción.
- . Técnico en métodos y tiempos.
- . Técnico de programación de máquinas y sistemas.
- . Técnico de control de calidad.
- . Jefe de taller.

2. CURRÍCULO

2.1. Objetivos generales del ciclo formativo.

- Interpretar y analizar la documentación técnica utilizada en organización, ejecución y control de los procesos productivos de fundición y pulvimetalurgia.
- Identificar y aplicar las técnicas de determinación de procesos y programación, así como, los procedimientos de control de avance de producción, desde la entrada de materiales hasta la entrega del producto.
- Comprender las características físicas y mecánicas de los materiales existentes en el mercado, para su correcta selección y aplicación.
- Comprender y aplicar las técnicas y tecnologías utilizadas en los procesos productivos de fundición y pulvimetalurgia.
- Conocer y aplicar las técnicas más usuales relativas a la planificación y programación de la producción.
- Analizar e interpretar la información sobre la programación de la producción, detectando las desviaciones que se producen en el mismo, y proponer alternativas para alcanzar los objetivos programados.
- Realizar la programación de máquinas y sistemas automáticos de fabricación, procediendo a la simulación para la optimización de los mismos.
- Utilizar equipos y programas informáticos aplicados a su actividad profesional, para procesar los datos referentes a la organización y control de producción.
- Interpretar, analizar y aplicar criterios de calidad a los procesos productivos.
- Identificar y aplicar diferentes procedimientos de medición.
- Analizar los procesos empleados en la fabricación por fundición y pulvimetalurgia, comprendiendo su interdependencia, secuenciación, relacionándolos con los equipos, materiales, recursos humanos y productos implicados en su ejecución, y evaluar su importancia económica.
- Comprender el marco legal, económico y organizativo que regula y condiciona la actividad industrial, identificando los derechos y las obligaciones que se derivan de las relaciones en el entorno del trabajo, así como, los mecanismos de inserción laboral.
- Seleccionar y valorar críticamente las diversas fuentes de información relacionadas con su profesión, que le permitan el desarrollo de su capacidad de autoaprendizaje y posibiliten la evolución y adaptación de sus capacidades profesionales a los cambios tecnológicos y organizativos del sector.
- Realizar y valorar verificaciones y ensayos de control de calidad, dictaminando resultados de ensayos destructivos y no destructivos, aplicados a productos de fundición y pulvimetalurgia.
- Utilizar y buscar cauces de información y formación relacionada con el ejercicio de la profesión que le posibiliten tanto el conocimiento y la inserción en el sector como la evolución y adaptación de sus capacidades profesionales a los cambios tecnológicos y organizativos del mismo.

2.2. Módulos profesionales.

2.2.1. MÓDULO PROFESIONAL: EJECUCIÓN DE PROCESOS DE FUNDICIÓN

Asociado a la unidad de competencia 4: GESTIONAR Y SUPERVISAR LA PRODUCCIÓN EN FABRICACIÓN MECÁNICA

CAPACIDADES TERMINALES

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- | | |
|--|--|
| <p>1. Analizar los materiales y productos mecánicos disponibles en el mercado, sus propiedades y aplicaciones en la fabricación por fundición.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Relacionar las características físico-mecánicas (tracción, dureza,...) de los principales materiales industriales (metales, plásticos,...) con los procesos de fundición. - Determinar informaciones técnicas relativas a materiales a través de prontuarios, tablas, normas y catálogos comerciales, a partir de requerimientos establecidos en distintos supuestos. - Describir las herramientas y utillajes para los procesos de fundición, señalando: <ul style="list-style-type: none"> • Materiales constructivos. • Formas y geometrías del utillaje. • Elementos componentes. • Condiciones de utilización. • Esfuerzos que se presentan. - Clasificar las formas, dimensiones y tipos (redondo, perfiles, pletinas, aceros, pavones, plásticos,...) de los materiales normalizados en función de las aplicaciones más comunes en los distintos procesos de fabricación por fundición. - En un supuesto práctico de fabricación mecánica por fundición, convenientemente caracterizado por tipo de material y dimensiones finales del producto: <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar los materiales comerciales más comunes que se ajustan a las características definidas. • Proponer dimensiones en bruto o tipo de material diferentes a las especificadas en función de la disponibilidad en el mercado, asegurando que se cumplen las características técnicas mínimas exigidas. |
| <p>2. Analizar el funcionamiento de máquinas, instalaciones y herramientas para la elaboración de piezas en la fabricación por fundición.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Describir las prestaciones y el funcionamiento de las máquinas (máquinas de moldeo y machería, inyectoras,...). - Describir las instalaciones y medios complementarios y auxiliares en las máquinas (alimentación y transporte, refrigeración, lubricación, amarre, control, ...). - Describir los distintos elementos o bloques funcionales que componen las máquinas utilizadas en fundición, explicando: <ul style="list-style-type: none"> • Elementos estructurales. • Elementos de medición y control de la máquina. • Sistema de automatización. • Mantenimiento de máquina. • Elementos de seguridad y precauciones en el proceso. - Describir el fenómeno del desgaste de las herramientas, indicando |

- formas y límites tolerables.
- Relacionar los errores más usuales de forma finales en las piezas con los defectos producidos en la fundición.
 - Explicar las normas de uso y seguridad aplicables a las diferentes instalaciones, equipos y máquinas.
3. Analizar las condiciones de trabajo propias de cada técnica o procedimiento de fundición, en lo que afecta al producto y a los medios de producción: instalaciones, equipos, máquinas, utillaje, útiles de control y medios auxiliares.
- Describir los procedimientos de fundición (por moldeo en verde, moldeo químico, en coquilla, inyecta, microfusión, centrífuga, colada continua, LOST-FOAM...).
 - Describir los útiles, herramientas y accesorios de las máquinas y sistemas de fabricación por fundición.
 - Relacionar los parámetros de trabajo de los distintos procesos con el material de la pieza y herramienta, operación y condiciones de procesado (temperatura de fusión, tiempo de colada,...).
 - Interpretar los sistemas de ajuste y las tolerancias de fabricación.
4. Operar y poner a punto las máquinas y equipos que intervienen en los procesos de fabricación por fundición, en condiciones de seguridad.
- En un caso práctico de fabricación que contenga procesos de fundición, convenientemente caracterizado por los planos de conjunto, planos de fabricación y especificaciones técnicas, hoja de procesos:
 - Interpretar la información técnica.
 - Seleccionar las herramientas y utillajes adecuados, procediendo a su regulación y montaje.
 - Seleccionar el material de la pieza (tipo, forma y dimensiones) y proceder a la preparación para el procesado.
 - Ajustar las máquinas con los parámetros establecidos para cada operación.
 - Realizar las operaciones de fundición, siguiendo el procedimiento establecido en la hoja de proceso.
 - Aplicar normas de uso y seguridad durante las diferentes operaciones.
 - Elaborar un informe que incluya el análisis de las diferencias que se presentan entre el proceso definido y el obtenido, identificando las debidas a las herramientas, a la máquina o a la pieza.
 - Establecer las correcciones adecuadas en las herramientas y condiciones de proceso, en función de las desviaciones observadas respecto al proceso definido.
5. Analizar los programas y acciones de mantenimiento de los medios de producción.
- Explicar el contenido de una ficha de mantenimiento y de los gráficos de realización.
 - Explicar qué actuaciones se deberían llevar a cabo en caso de fallo de la producción (por causa de la avería de una máquina, herramienta defectuosa, parámetros incorrectos).
 - Explicar la repercusión que tiene la deficiente preparación y mantenimiento de las máquinas e instalaciones sobre la producción (calidad, rendimiento, costes).

- Aplicar un programa informático de gestión y control de mantenimiento.
- A partir de un supuesto de fabricación de una serie o lote de un producto de fabricación por fundición y, conocidas las herramientas, máquinas, equipos e instalaciones que intervienen, elaborar el plan de supervisión de la preparación y mantenimiento de los mismos.

CONTENIDOS

Duración 175 horas

1. Productos mecánicos

- Características de los materiales afectan a su procesado por fundición.
- Formas comerciales.

2. Documentación técnica del producto

3. Medios de producción

- Prestaciones y funcionamiento de los equipos convencionales de fundición.
- Prestaciones y funcionamiento de equipos automáticos.
- Sistemas auxiliares y accesorios a la fabricación.

4. Tecnología operativa

- Operaciones de fundición.
- Manejo y control de las máquinas e instalaciones de fundición.

5. Mantenimiento

- Planes de mantenimiento.

2.2.2. MÓDULO PROFESIONAL: DEFINICIÓN DE PROCESOS DE FUNDICIÓN Y PULVIMETALURGIA

Asociado a la unidad de competencia 1: DESARROLLAR PROCESOS OPERACIONALES DE FUNDICIÓN Y PULVIMETALURGIA

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>1. Analizar la documentación técnica relativa al producto que se debe fabricar (planos de conjunto, planos constructivos e informaciones técnicas,...) para realizar el estudio de fabricación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Describir la documentación técnica del producto que es necesaria para desarrollar un proceso de fundición y pulvimetalurgia. – Relacionar las distintas representaciones (vistas, perspectivas, secciones, cortes, ...) con la información que puede transmitir cada una de ellas. – Diferenciar entre los tipos de acotación funcional o de mecanizado. – En un supuesto práctico, a partir de los planos de conjunto y despiece de un producto de pulvimetalurgia y fundición que contenga información técnica, identificar: <ul style="list-style-type: none"> • La forma y dimensiones totales del producto. • Los detalles constructivos del producto. • Los elementos comerciales definidos. • Los perfiles y superficies críticas del producto. • Las especificaciones de calidad. • Las especificaciones de materiales del producto. • Las especificaciones de tratamientos térmicos y superficiales.
<p>2. Aplicar técnicas de análisis del trabajo al estudio de métodos y tiempos que optimicen la fabricación mecánica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Elaborar gráficos, diagramas de tiempos y movimientos, para el estudio de los métodos. – Desarrollar las relaciones matemáticas para el cálculo de tiempo en las distintas operaciones de fundición y pulvimetalurgia. – A partir de un supuesto proceso de fabricación convenientemente caracterizado: <ul style="list-style-type: none"> • Determinar los tiempos de fabricación, aplicando la técnica idónea para cada caso. • Calcular el tiempo total de producción, considerando los suplementos oportunos.
<p>3. Analizar y desarrollar procesos de fundición y pulvimetalurgia, a partir de los requerimientos del producto, determinando las materias primas, los procedimientos de fabricación y, las máquinas y medios de producción que posibiliten la fabricación en condiciones de calidad, rentabilidad, considerando los requerimientos exigidos al producto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Explicar los distintos procedimientos de fundición y pulvimetalurgia que intervienen en la fabricación. – Relacionar las distintas operaciones de fundición y pulvimetalurgia con las máquinas, herramientas y utillajes necesarios, determinando el tiempo empleado en realizarlas. – A partir de unos supuestos de fabricación por fundición y pulvimetalurgia de un producto, convenientemente caracterizado por medio de planos, especificaciones o muestras: <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la materia prima: geometría, estado (recocido, laminado, retorno,...), pureza, dimensiones del producto. • Identificar las principales fases de fabricación, describiendo las secuencias de trabajo. • Descomponer el proceso de fabricación en las fases y

- operaciones necesarias.
 - Determinar los equipos, maquinaria o instalación necesarios para la ejecución del proceso.
 - Especificar, para cada fase y operación, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación, así como las condiciones de trabajo (velocidad de sangrado, presión, atmósfera, temperatura, fuerza, dilatación,...) en que debe realizarse cada operación.
 - Realizar una propuesta de distribución en planta, disponiendo las siluetas de las máquinas y medios, teniendo en cuenta la secuencia productiva, los flujos de materiales, los puestos de trabajo y las normas de seguridad.
 - Determinar los materiales, productos y componentes intermedios necesarios para cada operación.
 - Calcular los tiempos de cada operación y el tiempo unitario, como factor para la estimación de los costes de producción.
 - Identificar y describir los puntos críticos de la fabricación, indicando procedimiento productivo, tolerancias, características del producto.
 - Elaborar la "hoja de instrucciones" correspondiente a una fase u operación del proceso, determinando:
 - Las tareas y movimientos.
 - Los útiles y herramientas.
 - Los parámetros del proceso.
 - Un croquis del utillaje necesario para la ejecución de la fase.
 - Las "características de calidad" que deben ser controladas.
 - Las fases de control.
 - Los dispositivos, instrumentos y pautas de control
 - Proponer modificaciones en el diseño del producto que, sin menoscabo de su funcionalidad, mejore su fabricabilidad, calidad y coste.
 - A partir de un supuesto proceso de fundición y pulvimetalurgia, convenientemente caracterizado con planos del producto, especificaciones, fases de fabricación, medios y variables del proceso, en el que se describa un posible defecto o fallo en la fabricación:
 - Analizar la oportunidad de introducir una mejora, contrastando las mejoras de eficiencia en producción, calidad o coste del producto con las inversiones o gastos que hay que realizar.
 - Realizar el informe proponiendo la modificación, justificándola técnica y económicamente.
 - Analizar las posibles causas de la contingencia o desviaciones detectadas.
 - Precisar la contingencia con todas las consecuencias aparentes.
 - Realizar los ajustes o correcciones en el proceso.
4. Determinar los costes de fabricación de un proceso de fundición y pulvimetalurgia.
- Analizar los distintos componentes de coste.
 - Dado un supuesto práctico de una fabricación por fundición y pulvimetalurgia:
 - Especificar los distintos componentes de coste.
 - Comparar distintas soluciones de fabricación desde el punto de

- vista económico.
 - Valorar influencia en el coste de la variación de algún parámetro.
 - Realizar un presupuesto por procedimiento comparativo.
5. Idear soluciones constructivas que permitan realizar el utillaje específico para la fabricación en procesos de fundición y pulvimetalurgia.
- Explicar los métodos utilizados para sujetar las piezas que no pueden fijarse a la máquina por medios convencionales.
 - A partir de la documentación del proceso (fases, máquinas, piezas/hora) de dos supuestos prácticos de fabricación (fundición y pulvimetalurgia), en los que sea necesario un utillaje (molde, matriz, útil de sujeción de la pieza):
 - Proponer, al menos, dos soluciones posibles que sean funcionales, seguras y fáciles de conseguir.
 - Justificar la solución elegida sobre el punto de vista de la seguridad y de su viabilidad constructiva.
 - Confeccionar un croquis de la solución elegida, que ponga en evidencia la geometría y las medidas principales, aplicando las normas de la representación gráfica.
 - Completar el croquis con las especificaciones técnicas que, de acuerdo con la entidad del utillaje, se consideran necesarias (temperatura de trabajo, calidad, tipos de unión,...).

CONTENIDOS

Duración 260 horas

1. Procesos de fabricación

- Sistemas de fabricación por fundición.
- Sistemas de fabricación por pulvimetalurgia.
- Racionalización del trabajo.
- Equipo productivo para la fundición:
 - Medios de producción disponibles.
 - Construcción de medios auxiliares.
 - Adquisición de nuevos medios.
 - Distribución en planta.
- Equipo productivo para la pulvimetalurgia:
 - Medios de producción disponibles.
 - Construcción de medios auxiliares.
 - Adquisición de nuevos medios.
 - Distribución en planta.

2. Representación gráfica

- Normalización.
- Vistas, secciones, cortes.
- Acotación funcional.
- Ajustes y tolerancias.
- Croquización.

- Simbología y esquemas.

3. Utillajes

- Utillaje utilizado en fundición.
- Utillaje utilizado en pulvimetalurgia.

4. Análisis de trabajo

- Organización científica del trabajo.
- Procedimientos para el análisis de trabajo.
- Medida de tiempos.
- Estudios de fabricación por fundición:
 - Materiales o productos de partida.
 - Tecnología de transformación.
 - Secuencia productiva.
 - Ordenación de fases y operaciones.
 - Medios de producción y auxiliares.
 - Condiciones y parámetros de trabajo.
 - Cálculo de tiempos.
 - Especificaciones para el control de calidad.
- Estudios de fabricación por pulvimetalurgia:
 - Materiales o productos de partida.
 - Tecnologías de transformación.
 - Secuencia productiva.
 - Ordenación de fases y operaciones.
 - Medios de producción y auxiliares.
 - Condiciones y parámetros de trabajo.
 - Cálculo de tiempos.
 - Especificaciones para el control de calidad.
- Interacción entre el proceso y el proyecto.
- Experimentación productiva del proceso.
- Actualización y mejora de procesos.

5. Documentación técnica

- Planos constructivos de elementos y conjuntos. Planos de fabricación.
- Proyectos de utillajes.
- Especificaciones técnicas de calidad, materiales, tratamiento, fabricación,...
- Distribución en planta de los medios de producción.
- Formato de trabajo y de comunicación.
- Tratamiento de la documentación técnica del producto y del proceso.
- Herramientas informáticas.

6. Análisis de tiempos y costes

- Medidas de tiempos.
- Cálculo de tiempos.

2.2.3. MÓDULO PROFESIONAL: EJECUCIÓN DE PROCESOS DE PULVIMETALURGIA

Asociado a la unidad de competencia 4: GESTIONAR Y SUPERVISAR LA PRODUCCIÓN EN FABRICACIÓN MECÁNICA

CAPACIDADES TERMINALES

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Analizar los materiales y productos mecánicos disponibles en el mercado, sus propiedades y aplicaciones en la fabricación por pulvimetalurgia.

- Relacionar las características físico-mecánicas (tracción, dureza,...) de los principales materiales industriales (metales, cerámica,...) con el proceso de pulvimetalurgia.
- Explicar las características de los polvos metálicos (composición química, distribución por tamaño de partículas, forma de la partícula, estructura interna,...) y su influencia en los procesos de compresión o compactación y sinterización.
- Determinar informaciones técnicas relativas a materiales a través de prontuarios, tablas, normas y catálogos comerciales, a partir de requerimientos establecidos en distintos supuestos.
- Describir las herramientas y utillajes para los procesos de pulvimetalurgia, señalando:
 - Materiales constructivos.
 - Formas y geometrías de corte.
 - Elementos componentes del utillaje.
 - Condiciones de utilización.
 - Esfuerzos que se presentan.
- Clasificar los tamaños, forma del grano y composición de los materiales, en función de las aplicaciones más comunes en el proceso de fabricación por pulvimetalurgia.
- En un supuesto práctico de fabricación mecánica por pulvimetalurgia, convenientemente caracterizado por tipo de material y dimensiones finales del producto:
 - . Seleccionar los polvos metálicos que se ajustan a las características definidas.
 - . Proponer las propiedades del polvo metálico en función de la disponibilidad en el mercado, asegurando que se cumplen las características técnicas mínimas exigidas.

2. Analizar el funcionamiento de máquinas, instalaciones y utillajes para la elaboración de piezas en la fabricación por pulvimetalurgia.

- Describir las prestaciones y el funcionamiento de las máquinas (molinos, prensas, hornos).
- Describir las instalaciones y medios complementarios y auxiliares en las máquinas (alimentación y transporte, dosificación de polvos,...).
- Describir los distintos elementos o bloques funcionales que componen las máquinas utilizadas en pulvimetalurgia, explicando:
 - Elementos estructurales.
 - Cadenas cinemáticas correspondientes a la obtención de formas.
 - Cadenas cinemáticas correspondientes a la transferencia de energía.
 - Elementos de medición y control de la máquina.
 - Sistema de automatización.
 - Mantenimiento de máquina.
 - Elementos de seguridad y precauciones en el proceso.
- Describir el fenómeno del desgaste de los utillajes, indicando

formas y límites tolerables.

- Relacionar los errores más usuales de forma finales en las piezas con los defectos producidos en la pulvimetalurgia.
 - Explicar las normas de uso y seguridad aplicables a las diferentes instalaciones, equipos y máquinas.
3. Analizar las condiciones de trabajo propias de cada técnica o procedimiento de pulvimetalurgia, en lo que afecta al producto y a los medios de producción: instalaciones, equipos, máquinas, herramientas, útiles de control y medios auxiliares.
- Describir las etapas o fases (producción de polvos, selección, mezcla, combinación, compresión, sinterización, postsinterizado) empleadas en el proceso de pulvimetalurgia.
 - Describir los útiles, máquinas y accesorios empleados en el proceso de pulvimetalurgia.
 - Relacionar los parámetros de trabajo de las distintas fases o etapas con el polvo metálico y utillaje, operación y condiciones de trabajo (temperatura, tiempo, densidad y contracción de componente).
 - Interpretar los sistemas de ajuste y las tolerancias de fabricación.
4. Operar y poner a punto las máquinas y equipos que intervienen en el proceso de fabricación por pulvimetalurgia, en condiciones de seguridad.
- En un caso práctico de fabricación que contenga un proceso de pulvimetalurgia, convenientemente caracterizado por los planos de fabricación y especificaciones técnicas, hoja de proceso:
 - Interpretar la información técnica.
 - Seleccionar las herramientas y utillajes adecuados, procediendo a su regulación y montaje.
 - Seleccionar el material (pureza, composición química,...) en función de los requerimientos de componente o pieza.
 - Ajustar las máquinas con los parámetros establecidos para cada operación.
 - Realizar las operaciones de producción, selección, mezcla y combinación de los polvos metálicos, compactación, sinterizado y postsinterizado, siguiendo el procedimiento establecido en la hoja de proceso.
 - Aplicar normas de uso y seguridad durante las diferentes operaciones.
 - Elaborar un informe que incluya el análisis de las diferencias que se presentan entre el proceso definido y el obtenido, identificando las debidas a los utillajes, a la máquina o a la pieza.
 - Establecer las correcciones adecuadas en los utillajes y condiciones de proceso, en función de las desviaciones observadas respecto al proceso definido.
5. Analizar los programas y acciones de mantenimiento de los medios de producción.
- Explicar el contenido de una ficha de mantenimiento y de los gráficos de realización.
 - Explicar qué actuaciones se deberían llevar a cabo en caso de fallo de la producción (por causa de la avería de una máquina, utillaje defectuoso, parámetros incorrectos).
 - Explicar la repercusión que tiene la deficiente preparación y mantenimiento de las máquinas e instalaciones sobre la producción (calidad, rendimiento, costes).
 - Aplicar un programa informático de gestión y control de mantenimiento.

- A partir de un supuesto de fabricación de una serie o lote de un producto de fabricación por pulvimetalurgia y, conocidas las herramientas, máquinas, equipos e instalaciones que intervienen, elaborar el plan de supervisión de la preparación y mantenimiento de los mismos.

CONTENIDOS (Duración 150 h)

1. Productos mecánicos

- Características de los materiales que afectan a su procesado por pulvimetalurgia.
- Forma comerciales.

2. Características del polvo metálico

3. Propiedades y aplicaciones

4. Medios de producción

- Prestaciones y funcionamiento de las máquinas, equipos e instalaciones de pulvimetalurgia.
- Sistemas auxiliares y accesorios a la fabricación.

5. Tecnología operativa

- Operaciones de pulvimetalurgia.
- Manejo y control de las máquinas, equipos e instalaciones de pulvimetalurgia.

6. Mantenimiento de las máquinas, los equipos y las instalaciones utilizadas en pulvimetalurgia

- Planes de mantenimiento.

2.2.4. MÓDULO PROFESIONAL TRANSVERSAL: MATERIALES EMPLEADOS EN FABRICACIÓN MECÁNICA

CAPACIDADES TERMINALES

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- | | |
|---|---|
| <p>1. Analizar las propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas, de materiales metálicos y no metálicos, utilizados en los procesos de fabricación mecánica (mecanizado, fundición, tratamientos, conformado, ...) determinando cómo modificar dichas propiedades.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Explicar las principales propiedades físicas (densidad, puntos de fusión, calor específico, ...) de los materiales, relacionando cada uno de ellos con los distintos procesos de fabricación mecánica. - Explicar las principales propiedades químicas (resistencia a la corrosión, al ataque químico o electroquímico, ...) de los materiales, relacionando cada una de ellas con los distintos procesos de fabricación mecánica. - Explicar las principales propiedades mecánicas (dureza, tracción, resiliencia, elasticidad, fatiga, ...) de los materiales, relacionando cada una de ellas con los distintos procesos de fabricación mecánica. - Explicar las principales propiedades de manufactura o tecnológicas (maquinabilidad, ductilidad, maleabilidad, temperabilidad, fundibilidad, ...) de los materiales, relacionando cada una de ellas con los distintos procesos de fabricación. - Relacionar entre sí propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas, explicando las variaciones que se producen en unas según varían los valores de otras. - Justificar la elección de distintos materiales, según sus propiedades y en función de sus posibles aplicaciones tipo. |
| <p>2. Analizar el diagrama de equilibrio de aleaciones metálicas binarias, para determinar las condiciones del proceso, en función de las características metalúrgicas del producto final</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Explicar los factores que influyen en las transformaciones metalúrgicas (componentes, porcentajes, tiempo, temperatura) y forman parte de los diagramas de equilibrio. - Relacionar las distintas aleaciones metálicas con las transformaciones que se producen en los diferentes procesos de la fabricación mecánica. - Determinar los constituyentes (ferrita, martensita, perlita, ...) y concentraciones de los mismos de una aleación Fe-C, así como la calidad metalúrgica (tamaño de grano, oxidaciones, ...) en función de las características del producto final. |
| <p>3. Analizar los tratamientos térmicos y superficiales que se realizan dentro de procesos de fabricación, identificando las modificaciones de las características que se producen en función de dichos tratamientos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Explicar las transformaciones que se producen en los tratamientos, relacionándolas con las características que adquiere la pieza tratada. - Interpretar los gráficos que relacionan las distintas variables, teniendo en cuenta las transformaciones en estado sólido. - Describir los procedimientos de realización de los tratamientos térmicos, superficiales y térmico-superficiales (temple por inducción,...), aplicables a los materiales, relacionándolos con las instalaciones que se utilizan. |
| <p>4. Analizar las características</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Explicar las características metalográficas y propiedades de los |

observables por procedimientos metalográficos, de los metales que intervienen en el proceso de fabricación mecánica.

principales metales.

- Describir los procesos de solidificación de los metales y las estructuras granulares observables por medios metalográficos.

CONTENIDOS

Duración: 60 horas

1. Materiales

- Materiales metálicos. Clasificación.
- Materiales no metálicos. Clasificación.
- Metales ferrosos. Clasificación.
- Metales no ferrosos. Clasificación.
- Fundiciones. Clasificación. Tipo. Aplicaciones.
- Plásticos (altos polímeros). Clasificación y propiedades.
- Cerámicas.
- Materiales compuestos. Endurecidos. Reforzados.
- Formas comerciales.

2. Tratamientos térmicos y superficiales

- Tipos. Aplicaciones. Procedimientos.
- Influencia sobre las características de los materiales.

3. Estructuras metalográficas

- Estructura cristalina.
- Constituyentes micrográficos y macrográficos.

4. Transformaciones metalúrgicas

- Diagramas de equilibrio.

5. Propiedades de los materiales

- Físicas.
- Químicas.
- Mecánicas.
- Tecnológicas.

2.2.5 MÓDULO PROFESIONAL: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO

Asociado a la unidad de competencia 7: GESTIONAR Y SUPERVISAR LOS PROCESOS DE INSTALACIÓN Y DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DEL EQUIPO INDUSTRIAL, REALIZANDO SU PUESTA A PUNTO

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>1. Analizar los sistemas de alimentación, protección y arranque de máquinas eléctricas, identificando los circuitos y elementos que los configuran, describiendo la función que realizan en su entorno y relacionándolos con las operaciones de la máquina.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar una clasificación de los motores de c.c. (corriente continua) y c.a. (corriente alterna) y de los transformadores en función de los campos de aplicación más característicos de los mismos. - Explicar los parámetros característicos de los motores de c.a. (monofásicos y trifásicos) y c.c. y transformadores en servicio y en vacío. - Explicar los sistemas de arranque y frenado, sus características y los parámetros fundamentales propios de las máquinas de c.c. y c.a.. - Explicar los efectos producidos por las máquinas eléctricas en las instalaciones eléctricas industriales relativos a la variación del factor de potencia y describir los procedimientos utilizados en su corrección. - Clasificar los sistemas de control y regulación electrónica de velocidad de los motores de c.c. y los de c.a., indicando las magnitudes sobre las que se debe actuar en cada uno de los casos. - Establecer las diferencias funcionales y de aplicación entre un arrancador progresivo y un variador de velocidad para un motor asíncrono trifásico. - En varios casos prácticos de estudio y análisis de instalaciones, simuladas o reales, de sistemas electrotécnicos de alimentación, maniobra y variación de velocidad de motores de c.c. y c.a. (aplicados sobre máquinas con carga variable) en los que se utilizan sistemas eléctricos y electrónicos: <ul style="list-style-type: none"> • Enumerar las distintas partes que componen la instalación (alimentación, protecciones, sistema de arranque, medidas, etc.), indicando la función que realizan y características de cada una de ellas. • Calcular las magnitudes y parámetros básicos de la instalación a partir de las características de los motores existentes (en varios estados de carga: plena carga, 3/4 y 1/2 carga), contrastándolos con los valores reales medidos sobre la misma, explicando y justificando las variaciones o desviaciones que se encuentren. • Justificar los elementos de protección, accionamiento, etc. en función de los datos obtenidos, carga, sistema de arranque, etc. • Distinguir las distintas situaciones de emergencia que pueden presentarse en la instalación y explicar la respuesta

que dicha instalación ofrece ante cada una de ellas.

- Realizar las pruebas y medidas necesarias en los puntos notables de la instalación, utilizando los instrumentos adecuados y aplicando los procedimientos normalizados.
- Identificar y comprobar la variación que se produce en los parámetros característicos de la instalación cuando se realizan modificaciones en los elementos y condiciones de la misma, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen
- Elaborar informe-memoria de las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos.

2. Analizar los elementos y circuitos que componen los automatismos de tecnología electrotécnica en el entorno del motor en servicio, describiendo las funciones que realizan y las relaciones que existen entre ellos.

- Clasificar y describir los distintos elementos utilizados en la construcción del equipo de mando y maniobra (relés, contactores, temporizadores, etc.) de motores eléctricos.
- Clasificar y describir el funcionamiento, las características eléctricas y los parámetros fundamentales de los dispositivos electrónicos (diodos, transistores y tiristores) utilizados en los equipos de potencia, indicando las áreas de aplicación más usuales.
- Clasificar por su función los distintos circuitos electrónicos que se emplean en aplicaciones de potencia (rectificadores, troceadores, convertidores c.c./c.a., etc.), indicando el tipo de transformación energética que producen y las características de cada uno de ellos.
- Explicar el diagrama de bloques de un sistema electrónico de variación de la velocidad de un motor de c.c. y de un motor asíncrono trifásico de jaula de ardilla, indicando los elementos funcionales que lo constituyen, la función que desempeña cada uno de ellos y las características específicas del mismo.
- En varios casos de automatismo de tecnología electrotécnica para la puesta en servicio de, al menos, dos motores, uno trifásico y otro monofásico de condensador, a partir de especificaciones de funcionamiento:
 - Elaborar diagramas funcionales, de secuencia y los esquemas correspondientes de las distintas partes que componen el sistema (mando, fuerza, sistema de arranque, alimentación, etc.) indicando, función y características de cada una de ellas.
 - Describir el funcionamiento general, las características y prestaciones del sistema.
 - Relacionar los elementos de las distintas partes que componen la instalación (protecciones, contactores, relés, instrumentos de medida, etc.), indicando las características de cada una de ellos.
 - Calcular los valores de las magnitudes de los parámetros básicos de la instalación a partir de las características de servicio de los motores.
 - Justificar los elementos de protección, accionamiento, etc. en función de los datos obtenidos, carga, sistema de arranque,

- etc.
- Seleccionar a partir de los catálogos técnicos comerciales, los equipos, elementos y materiales que cumplan las especificaciones determinadas y las Instrucciones Técnicas (I.T.) del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.E.B.T.)
 - Elaborar informe-memoria de las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos.
3. Aplicar las técnicas de montaje y mantenimiento de las instalaciones de alimentación y de automatismo electrotécnico de los motores y elementos asociados, en el entorno de la maquinaria, utilizando las herramientas, medios y materiales adecuados y aplicando procedimientos normalizados.
- Describir los procedimientos utilizados en el montaje, conexión y mantenimiento de las instalaciones de alimentación y de automatismo de los motores y elementos asociados que incorporen elementos electrotécnicos.
 - Enumerar las herramientas básicas utilizadas en el montaje y mantenimiento de las instalaciones, clasificándolas por su tipología y función, y describiendo las características principales de utilización y conservación de las mismas.
 - En el caso de avería o disfunción, simulada o real, previamente diagnosticada:
 - Realizar las modificaciones y/o sustituciones de elementos o reconstrucción de la parte de la instalación averiada para restablecer la funcionalidad. . Corregir las disfunciones, ajustes, etc. Restableciendo las condiciones de funcionamiento de la instalación establecidas.
 - Elaborar informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.
 - En un caso práctico de instalaciones de alimentación y de automatismo de los motores y elementos asociados de una máquina suficientemente caracterizado:
 - Interpretar la documentación técnica de las instalaciones (planos, esquemas, instrucciones de montaje), identificando los elementos que las componen.
 - Identificar los elementos y componentes relacionando los símbolos que aparece en la documentación con los elementos reales.
 - Explicar el funcionamiento de las instalaciones.
 - Realizar el plan de montaje de la instalación.
 - Seleccionar las herramientas necesarias para la realización del montaje.
 - Preparar los elementos y materiales que se vayan a utilizar, siguiendo procedimientos normalizados.
 - Realizar el replanteo de la instalación en el lugar donde se vaya a realizar el montaje.
 - Montar equipos y canalizaciones y conectar los mismos, utilizando los medios adecuados y aplicando los procedimientos requeridos.
 - Realizar las pruebas y ajustes necesarios siguiendo lo especificado en la documentación de la instalación.
 - Medir los distintos parámetros de la instalación, verificando que se corresponden con las especificaciones recogidas en la documentación.

- Identificar y comprobar la variación que se produce en los parámetros característicos de la instalación cuando se realizan modificaciones en los elementos y condiciones de la misma, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.
 - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos.
4. Realizar con precisión y seguridad las medidas eléctricas de las distintas magnitudes eléctricas en el entorno de equipo industrial, utilizando los instrumentos más apropiados en cada caso y actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.
- Clasificar los instrumentos de medida más utilizados en la comprobación de las magnitudes características y reglamentarias de las instalaciones eléctricas de baja tensión, en función de las magnitudes que pueden medir y del ámbito de aplicación de los mismos.
 - Explicar las características más relevantes (tipos de errores, sensibilidad, precisión, etc.), la tipología, clases y procedimientos de uso de los instrumentos de medida utilizados.
 - Reconocer la simbología utilizada en los aparatos de medida y explicar su significado y aplicación.
 - En el análisis y estudio de una instalación eléctrica de motores (alimentación y automatismo electrotécnico):
 - Seleccionar el instrumento de medida (polímetro, vatímetro, telurómetro, osciloscopio, etc.) y los elementos auxiliares más adecuados en función de la magnitud que se va a medir (tensión, intensidad, continuidad, potencia, resistencia de tierra, forma de onda, etc.), del rango de las medidas que hay que realizar y de la precisión requerida.
 - Conexionar adecuadamente, con la seguridad requerida y siguiendo procedimientos adecuados, los distintos aparatos de medida en función de las magnitudes que se van a medir (tensión, intensidad, continuidad, potencia, resistencia de tierra, etc.).
 - Medir las magnitudes básicas presentes en las instalaciones eléctricas (tensión, intensidad, continuidad, potencia, resistencia de tierra, etc.), operando adecuadamente los instrumentos y aplicando, con la seguridad requerida, procedimientos adecuados.
 - Interpretar los resultados de las medidas realizadas, relacionando los efectos que se producen en las instalaciones con las causas que los originan.
 - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos.
5. Diagnosticar averías en los sistemas de tecnología electrotécnica (protección, líneas de alimentación, potencia, mando, máquina, equipos y elementos), identificando las causas y aplicando el procedimiento más adecuado en cada caso.
- Clasificar y explicar la tipología y características de las averías de las instalaciones eléctricas y de los motores, transformadores, equipos y elementos de protección que dan servicio a las máquinas y equipos industriales.
 - Clasificar y explicar la tipología y características de las averías de los elementos de automatismo de tecnología electrotécnica presentes en las máquinas y equipos industriales.
 - Describir las técnicas generales y medios específicos utilizados

para la localización de averías en las instalaciones de alimentación, potencia y mando y en las máquinas, equipos y elementos de asociados de tipo electrotécnicos presentes en las máquinas y equipos industriales. • En varios casos prácticos de simulación de averías en las instalaciones eléctricas y automatismos y sus máquinas eléctricas, equipos y elementos asociados que alimentan las máquinas y equipos industriales:

- Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce en la instalación.
- Interpretar la documentación de la instalación, identificando los distintos bloques funcionales, las señales eléctricas y los parámetros característicos de la misma.
- Realizar distintas hipótesis de causas posibles de la avería (en la instalación, máquina eléctrica, equipo, protección, elementos electrotécnicos, etc.), relacionándolas con los síntomas presentes en la instalación.
- Realizar un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.
- Medir e interpretar los valores de las magnitudes eléctricas de los parámetros característicos de la instalación, máquina eléctrica, equipo, etc, utilizando los instrumentos adecuados y aplicando los procedimientos requeridos.
- Localizar el bloque funcional y el equipo o componentes responsables de la avería, realizando las modificaciones y/o sustituciones necesarias para restablecer las condiciones de funcionamiento con la calidad prescrita, en un tiempo razonable, y aplicando procedimientos adecuados.
- Localizar el posible fallo del equipo, máquina, elemento, etc. o componentes responsables de la avería, proponiendo las modificaciones y/o sustituciones necesarias, a su nivel, para restablecer el funcionamiento y, en su caso, para determinar la reparación que hay que realizar con la calidad prescrita, en un tiempo razonable, y aplicando procedimientos adecuados.
- Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos.

CONTENIDOS

Duración 105 horas

1. Instalaciones eléctricas industriales.

- Instalaciones de BT en ambiente industrial.
- Reglamentación y normativa electrotécnica.
- Cálculo y diseño básicos de instalaciones de interior industriales.
- Diagnóstico y localización de averías.

2. Máquinas eléctricas. Maniobra y puesta en servicio.

- Características eléctricas y mecánicas y conexionado de las máquinas eléctricas de corriente continua (c.c.) y de corriente alterna (c.a.) monofásicas y trifásicas.
- Puesta en servicio, sistemas de arranque y frenado de los motores.
- Reglamentación y normativa electrotécnica.
- Cálculo y diseño básicos de equipos e instalaciones industriales.
- Diagnóstico y localización de averías.

3. Control y regulación electrónica de máquinas eléctricas.

- Dispositivos y circuitos electrónicos de potencia utilizados en los equipos de puesta en marcha, automatismo y regulación de máquinas eléctricas.
- Regulación electrónica de velocidad de los motores eléctricos de c.c. y c.a.
- Diagnóstico y localización de averías.

2.2.6 MÓDULO PROFESIONAL: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA MECÁNICO

Asociado a la unidad de competencia 7: GESTIONAR Y SUPERVISAR LOS PROCESOS DE INSTALACIÓN Y DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DEL EQUIPO INDUSTRIAL, REALIZANDO SU PUESTA A PUNTO

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>1. Realizar, con precisión y seguridad, los ajustes y reglajes mecánicos y medidas de las distintas magnitudes en los sistemas mecánicos, utilizando el procedimiento más adecuado para cumplir con los requisitos de puesta a punto de los equipos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Explicar los sistemas de ajustes que se emplean en construcción de máquinas. - Seleccionar los ajustes adecuados para el acoplamiento entre dos elementos mecánicos teniendo en cuenta los movimientos relativos entre las dos piezas, los esfuerzos, la longitud de contacto, etc. - Explicar las técnicas metrológicas y los útiles de verificación. - En un grupo mecánico (reductor de velocidad, variador de velocidad, etc.) y sus especificaciones técnicas correspondientes: <ul style="list-style-type: none"> • Identificar cada uno de los elementos que los configuran. • Desmontar y limpiar cada uno de los elementos aplicando técnicas y útiles apropiados. • Comprobar las especificaciones dimensionales y de estado de las superficies funcionales de los elementos, utilizando el equipo adecuado. • Verificar superficies planas y cilíndricas, excentricidades, dentados de ruedas, etc., utilizando los equipos adecuados • Montar y preparar en condiciones de funcionamiento cada elemento, reponiendo, si procede, las piezas deterioradas, verificando las condiciones de acoplamiento y funcionales en cada operación. • Reglar y poner a punto el grupo mecánico cumpliendo con las especificaciones dadas y comprobar su funcionamiento.
<p>2. Aplicar las técnicas de mantenimiento en el sistema mecánico utilizando adecuadamente los equipos, herramientas y utillajes específicos y los medios requeridos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Describir los procedimientos empleados para realizar el mantenimiento preventivo y/o correctivo en los sistemas mecánicos del equipo industrial. - Describir los equipos y herramientas más utilizados en el mantenimiento en los sistemas mecánicos y explicar su utilización. - En una máquina en servicio y con su documentación técnica: <ul style="list-style-type: none"> • Interpretar la documentación técnica en relación con las operaciones de mantenimiento. • Identificar en la máquina los subconjuntos funcionales y sus elementos relacionándolos con las especificaciones de la documentación técnica. • Seleccionar los útiles necesarios para realizar el ajuste y reglajes. • Aplicar las técnicas de observación y medición de variables de los sistemas para obtener datos de la máquina (ruidos,

- vibraciones, consumos, temperaturas, etc.), utilizando instrumentos de medición, útiles y herramientas adecuadamente, e infiriendo el estado de los elementos de la máquina mediante comparación de los resultados obtenidos con los parámetros de referencia establecidos.
- Realizar las operaciones de limpieza, engrase y lubricación, ajustes de los elementos de unión y fijación, corrección de holguras, alineaciones, tensado de correas de transmisión, observación de los estados superficiales, etc., utilizando los útiles y herramientas adecuadamente y manipulando los materiales y productos con la seguridad requerida.
 - Ajustar los movimientos y carreras a los parámetros establecidos (reglaje de frenos, equilibrados, carreras y velocidades, secuencia de operaciones, presiones, etc.).
 - Ajustar los valores de los instrumentos de medida y regulación.
 - Elaborar el informe de intervenciones donde se reflejan las anomalías/deficiencias observadas y los datos necesarios para el historial de la máquina.
- En el caso de averías o disfunciones, simuladas o reales, previamente diagnosticadas:
- Corregir las averías o disfunciones restableciendo las condiciones funcionales de la máquina, aplicando los procedimientos adecuados.
 - Establecer los rango o márgenes de seguridad de temperatura, presión, impulsos de choque, vibraciones, etc, a partir de los cuales la alarma debe actuar, partiendo de los valores iniciales de la máquina y de las instrucciones del fabricante.
- 2.3. Diagnosticar averías en el sistema mecánico identificando su naturaleza y aplicando los procedimientos más adecuados
- Describir la aplicación y los procedimientos de utilización de los equipos más adecuados (equipos de impulsos de choque, análisis de vibraciones, etc.) para el diagnóstico de las averías.
 - Identificar la naturaleza de las averías de tipo mecánico de las máquinas relacionándolas con las causas que las originan.
 - En un supuesto práctico de una máquina en servicio sobre la que previamente se ha intervenido provocando una avería o disfunción y disponiendo de la documentación técnica apropiada:
 - Interpretar la documentación técnica del sistema, identificando los distintos sistemas, bloques funcionales y elementos que los componen.
 - Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce.
 - Realizar las hipótesis de las causas posibles que pueden producir la avería, relacionándola con los síntomas que presenta el sistema.
 - Realizar un plan de intervención para determinar la causa o causas que producen la avería.
 - Determinar los equipos y utillajes necesarios.
 - Localizar los elementos responsables de la avería aplicando los procedimientos requeridos y en tiempo adecuado.
 - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

4. Diagnosticar el estado de elementos de las máquinas aplicando técnicas de medida y análisis y utilizando el procedimiento mas adecuado.
- Interpretar las tolerancias de funcionales de los elementos de máquinas.
 - Describir el proceso de desgaste de las piezas en movimiento por fricción, erosión, rodamiento, etc.
 - Identificar desgastes normales y anormales de piezas usadas mediante el análisis y la comparación de los parámetros de las superficies erosionadas con los de la pieza original.
 - Relacionar los desgastes de una pieza con las posibles causas que los originan, aportando las soluciones adecuadas para evitar o minimizar dicho desgaste.
 - En casos prácticos en donde se disponga de fotografías y/o piezas reales dañadas por diferentes causas (daños de erosiones en asientos de válvulas, en correderas hidráulicas, cojinetes y rodamiento dañados, etc.):
 - Identificar las zonas erosionadas.
 - Analizar las roturas.
 - Determinar las posibles causas (falta de engrase, alta temperatura, aceite sucio, etc.).
 - Comparar las medidas actuales con las originales que se reflejan en su plano respectivo, cuantificando la magnitud de los desgastes y erosiones, realizando las medidas con útiles apropiados.
 - Interpretar los valores de las magnitudes monitorizadas en un sistema simulado o maqueta de un sistema automático, con el fin de determinar el estado de un elemento.
 - Interpretar resultados de análisis de aceites de un sistema mecánico para determinar el estado de los componentes y piezas que se encuentran en contacto con él.
 -

CONTENIDOS

Duración 105 horas

1. • Metrología.

- Instrumentos de medición, comparación y verificación.

2. • Instalación y montaje en planta de maquinaria.

- Técnicas de movimiento de máquinas.
- Técnicas de instalación y ensamblado de máquinas.
- Control de máquinas.

3. • Mantenimiento del sistema mecánico.

- Operaciones de mantenimiento preventivo del sistema mecánico: sistemático y predictivo.
- Mantenimiento correctivo del sistema mecánico. Averías.
- Equipos de medición y diagnóstico.

2.2.7 MÓDULO PROFESIONAL: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS HIDRÁULICO Y NEUMÁTICO

Asociado a la unidad de competencia 7: GESTIONAR Y SUPERVISAR LOS PROCESOS DE INSTALACIÓN Y DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DEL EQUIPO INDUSTRIAL, REALIZANDO SU PUESTA A PUNTO

CAPACIDADES TERMINALES

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Analizar los sistemas automáticos secuenciales de tecnología neumática, identificando los distintos elementos que los componen y relacionando su función con el resto de elementos que conforman los procesos de automatización.
 - Describir la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía neumática, describiendo la función y características de los distintos elementos que las componen.
 - Explicar las características diferenciales existentes entre los sistemas de control automáticos basados en tecnología exclusivamente neumática y los que utilizan tecnología híbrida electro-neumática.
 - Clasificar los equipos, elementos y dispositivos de tecnología neumática y electroneumática empleados en los sistemas automáticos atendiendo a su función, tipología y características.
 - En varios casos prácticos de análisis de sistemas de control automáticos, cableados y/o programados, realizados con tecnología neumática (y/o electroneumática) y tratando variables de entrada y salida de tipo todo/nada:
 - Interpretar la documentación (diagramas funcionales, de secuencia, de tiempo, etc. y los esquemas correspondientes), explicando las prestaciones, el funcionamiento general y las características del sistema.
 - Enumerar las distintas secciones que componen la estructura del sistema automático (entradas y salidas, mando, fuerza, protecciones, medidas, etc.), indicando la función y características de cada una de ellas.
 - Identificar los dispositivos y componentes que configuran el sistema automático, explicando las características y funcionamiento de cada uno de ellos y relacionando los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos reales del sistema.
 - Describir la secuencia de funcionamiento del sistema, diferenciando los distintos modos de funcionamiento y sus características específicas.
 - Calcular las magnitudes y parámetros básicos del sistema, contrastándolos con los valores reales medidos en dicho sistema, explicando y justificando las variaciones o desviaciones que se encuentren
 - Distinguir las distintas situaciones de emergencia que pueden presentarse en el proceso automático y explicar la respuesta que el equipo de control ofrece ante cada una de ellas.
 - Realizar las pruebas y medidas necesarias en los puntos notables del sistema, utilizando los instrumentos adecuados y aplicando los procedimientos normalizados.

- Identificar la variación que se produce en los parámetros característicos del sistema, suponiendo y/o realizando modificaciones en los componentes y/o condiciones del mismo, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.
 - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos, etc.).
2. Analizar los sistemas automáticos secuenciales de tecnología hidráulica, identificando los distintos elementos que los componen y relacionando su función con el resto de elementos que conforman los procesos de automatización.
- Describir la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía hidráulica, describiendo la función y características de los distintos elementos que las componen.
 - Explicar las características diferenciales existentes entre los sistemas de control automáticos basados en tecnología exclusivamente hidráulica y los que utilizan tecnología híbrida electrohidráulica.
 - Clasificar los equipos, elementos y dispositivos de tecnología hidráulica y electrohidráulica empleados en los sistemas automáticos atendiendo a su función, tipología y características.
 - En varios casos prácticos de análisis de sistemas de control automáticos, cableados y/o programados, realizados con tecnología hidráulica (y/o electroneumática) y tratando variables de entrada y salida de tipo todo/nada:
 - Interpretar la documentación (diagramas funcionales, de secuencia, de tiempo, etc. y los esquemas correspondientes), explicando las prestaciones, el funcionamiento general y las características del sistema.
 - Enumerar las distintas secciones que componen la estructura del sistema automático (entradas y salidas, mando, fuerza, protecciones, medidas, etc.), indicando la función y características de cada una de ellas.
 - Identificar los dispositivos y componentes que configuran el sistema automático, explicando las características y funcionamiento de cada uno de ellos, relacionando los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos reales del sistema.
 - Describir la secuencia de funcionamiento del sistema, diferenciando los distintos modos de funcionamiento y sus características específicas.
 - Calcular las magnitudes y parámetros básicos del sistema, contrastándolos con los valores reales medidos en dicho sistema, explicando y justificando las variaciones o desviaciones que se encuentren.
 - Distinguir las distintas situaciones de emergencia que pueden presentarse en el proceso automático y explicar la respuesta que el equipo de control ofrece ante cada una de ellas.
 - Realizar las pruebas y medidas necesarias en los puntos notables del sistema, utilizando los instrumentos adecuados y

- aplicando los procedimientos normalizados.
- Identificar la variación que se produce en los parámetros característicos del sistema, suponiendo y/o realizando modificaciones en los componentes y/o condiciones del mismo y explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.
 - Elaborar un informe- memoria de las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos, etc.).
3. Configurar y realizar los montajes de sistemas automáticos de tecnologías neumáticas o hidráulicas, adoptando la solución más adecuada, optimizando ciclos y cumpliendo las condiciones de funcionamiento establecidas.
- En caso prácticos de circuitos hidráulicos y electrohidráulicos simulados con tecnología convencional y proporcional, a partir de especificaciones de funcionamiento:
 - Razonar las posibles soluciones de configuración de los sistemas hidráulicos en el entorno de la máquina adoptando la solución más adecuada, optimizando ciclos y cumpliendo las condiciones establecidas en el funcionamiento.
 - Explicar las aplicaciones y ventajas de las instalaciones hidráulicas y electrohidráulicas convencionales y con tecnología de regulación proporcional.
 - Describir las funciones que realizan los distintos componentes en los circuitos de potencia y de mando en las instalaciones hidráulicas y electrohidráulicas.
 - Realizar planos y esquemas de principio con la simbología y medios adecuados (plantillas, programas informáticos, etc.).
 - Seleccionar los distintos elementos aplicando procedimientos de calculo adecuados en función de las necesidades de funcionamiento establecidas.
 - Simular la aplicación en un panel de pruebas montando los elementos necesarios y regulando y ajustando el sistema a las condiciones estipuladas.
 - En casos prácticos de circuitos neumáticos y electroneumáticos simulados con tecnología convencional y proporcional, a partir de especificaciones de funcionamiento:
 - Razonar las posibles soluciones de configuración de los sistemas neumático y electroneumáticos y en el entorno de la máquina adoptando la solución más adecuada, optimizando ciclos y cumpliendo las condiciones establecidas en el funcionamiento.
 - Explicar las aplicaciones y ventajas de las instalaciones neumáticas y electroneumáticas convencionales y con tecnología de regulación proporcional.
 - Describir las funciones que realizan los distintos componentes en los circuitos de potencia y de mando en las instalaciones neumáticas y electroneumáticas.
 - Realizar planos y esquemas de principio con la simbología y medios adecuados (plantillas, programas informáticos, etc.).
 - Seleccionar los distintos elementos, aplicando procedimientos de calculo adecuados en función de las necesidades de

- funcionamiento establecidas.
- Simular la aplicación de dichos circuitos en un panel de pruebas, montando los elementos necesarios y regulando y ajustando el sistema a las condiciones estipuladas.
4. Aplicar las técnicas de mantenimiento preventivo y correctivo en los sistemas neumáticos e hidráulicos utilizando los equipos, herramientas y utillajes específicos y medios requeridos.
- Describir las técnicas de mantenimiento preventivo y correctivo en los sistemas neumáticos e hidráulicos.
 - Describir las herramientas y equipos auxiliares más utilizados en el mantenimiento en los sistemas neumáticos e hidráulicos y explicar su utilización.
 - En un supuesto práctico de una máquina real o simulada en donde disponga de actuadores y válvulas neumáticos e hidráulicos y documentación técnica:
 - Identificar los componentes neumáticos e hidráulicos.
 - Elaborar documentación técnica en donde se refleje:
 - Herramientas adecuadas para la realización del mantenimiento en estos sistemas.
 - Normas de operaciones para el mantenimiento del equipo hidráulico en donde aparezcan los puntos importantes de inspección (verificación de potencias, temperatura, presiones, fugas, limpieza, características químicas del fluido, filtros, generación de ruidos, etc.)
 - En el caso de averías o disfunciones, simuladas o reales, previamente diagnosticadas:
 - Localizar los elementos responsables de la avería, aplicando procedimientos requeridos y en tiempo adecuado.
 - Corregir las averías o disfunciones, restableciendo las condiciones funcionales de la máquina aplicando los procedimientos adecuados.
 - Establecer los rangos o márgenes de seguridad de temperatura, presión, impulsos de choque, vibraciones, etc, a partir de los cuales la alarma debe actuar, partiendo de los valores iniciales de la máquina y de las instrucciones del fabricante.
 - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultado obtenidos.
- 3.5. Diagnosticar, averías reales y simuladas, en los sistemas hidráulico y neumático, identificando la naturaleza de la avería, aplicando el procedimiento más adecuado.
- Describir la aplicación y los procedimientos de utilización de los equipos más adecuados para el diagnóstico de las averías.
 - Identificar la naturaleza de la averías de tipo hidráulico y neumático (en el entorno de las máquinas) relacionándola con las causas.
 - En un supuesto práctico de una máquina en servicio o un sistema hidráulico y neumático simulado, sobre los que previamente se ha intervenido provocando una avería o disfunción, y con la suficiente documentación técnica:
 - Interpretar la documentación técnica del sistema identificando los distintos sistemas, bloques funcionales y elementos que los componen.
 - Identificar los síntomas de la avería caracterizándola por los efectos que produce.

- Realizar las hipótesis de las causas posibles que puede producir la avería, relacionándolas con los síntomas que presenta el sistema.
 - Realizar un plan de intervención para determinar la causa o causas que producen la avería.
 - Determinar los equipos y utillajes necesarios.
 - Establecer los rangos o márgenes de seguridad de temperatura, presión, impulsos de choque, vibraciones, etc, a partir de los cuales la alarma debe actuar, partiendo de los valores iniciales de la máquina y de las instrucciones del fabricante.
6. Diagnosticar estado de elementos de sistemas neumáticos e hidráulicos, aplicando técnicas de medida y análisis y utilizando el procedimiento más adecuado.
- Interpretar las tolerancias de fabricación.
 - Describir el proceso de desgaste de las piezas en movimiento por fricción, erosión, rodamiento, etc.
 - Identificar desgastes normales y anormales de piezas usadas mediante el análisis y comparación de los parámetros de las superficies erosionadas con los de la pieza original.
 - Relacionar los desgastes de una pieza con las posibles causas que los originan, aportando las soluciones adecuadas para evitar o minimizar dichos desgastes.
 - En casos prácticos en donde se disponga de fotografías y/o piezas reales dañadas por diferentes causas (correderas hidráulicas, etc.):
 - Identificar las zonas erosionadas.
 - Analizar las roturas.
 - Determinar las posibles causas (falta de engrase, alta temperatura, aceite sucio, etc.).
 - Comparar las medidas actuales con las originales que se reflejan en su plano respectivo, cuantificando la magnitud de los desgastes y erosiones y realizando las medidas con útiles apropiados.
 - Interpretar los valores de las magnitudes monitorizadas en un sistema simulado o maqueta de un sistemas automáticos, con el fin de determinar el estado de un elemento.
7. Realizar, con precisión y seguridad, los ajustes y reglajes mecánicos y las medidas de las distintas magnitudes en los sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos, utilizando el procedimiento más adecuado para cumplir con los requisitos de puesta a punto de los equipos.
- Describir los útiles de verificación y las técnicas metrológicas.
 - En un caso práctico de una máquina que disponga de mecanismos hidráulicos y neumáticos y que se encuentre caracterizado convenientemente por los planos de conjunto, esquemas, etc, y con los datos de ajuste y reglaje establecidos (juegos, carreras, presiones, velocidades, etc.):
 - Interpretar la documentación técnica.
 - Seleccionar los útiles necesarios para realizar los ajustes y reglajes.
 - Ajustar los movimientos y carreras a los parámetros establecidos (ajustar carreras de cilindros hidráulicos, velocidades diferentes en un desplazamiento o secuencia de operaciones a diferentes presiones y velocidades, etc.).
 - Ajustar los valores de los instrumentos de medida y regulación.
 - Aplicar las normas de uso y seguridad en los diferentes ajustes y reglajes.

- Elaborar un informe que incluya las diferencias observadas con respecto a los parámetros establecidos y los resultados obtenidos.

CONTENIDOS

Duración 70 horas

1. • Sistemas hidráulicos.

- Fundamentos de hidráulica.
- Bombas, motores y cilindros hidráulicos. Aplicación, tipos y mantenimiento.
- Elementos emisores de señales, de maniobra, de procesado y tratamiento de señales y de actuación hidráulicos.
- Configuración de sistemas.
- Puesta en marcha y tipología y localización de averías.

2. • Sistemas neumáticos.

- Generación y alimentación de aire comprimido.
- Elementos emisores de señales, de maniobra, de procesado y tratamiento de señales y de actuación neumáticos.
- Configuración de sistemas.
- Puesta en marcha y tipología y localización de averías.
- Equipos de diagnosis
- Tipos y aplicaciones.

2.2.8. MÓDULO PROFESIONAL TRANSVERSAL: PLANES DE SEGURIDAD EN INDUSTRIAS DE FABRICACIÓN MECÁNICA.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. Analizar y evaluar planes de seguridad e higiene de empresas del sector de fabricación mecánica.	<ul style="list-style-type: none">- Comparar los planes de seguridad e higiene de empresas del sector de fabricación mecánica, emitiendo una opinión crítica de cada uno de ellos.- A partir de un cierto número de planes de seguridad e higiene de diferente nivel de complejidad:<ul style="list-style-type: none">• Identificar y describir los aspectos más relevantes de cada plan, recogidos en la documentación que lo contiene.• Identificar y describir los factores y situaciones de riesgo para la salud y la seguridad, contenidos en los planes.• Describir las funciones de los responsables de seguridad de la empresa y de las personas a las que se les asignan tareas especiales en casos de emergencia.• Relacionar y describir las adecuadas medidas preventivas y los métodos de prevención establecidos para evitar los accidentes.• Evaluar los costes y recursos necesarios para la aplicación de los planes estudiados.
2. Analizar la normativa vigente sobre seguridad e higiene relativas al sector de fabricación mecánica.	<ul style="list-style-type: none">- Identificar los derechos y los deberes más relevantes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene.- Identificar y clasificar los posibles tipos de decisiones que se pueden utilizar ante una situación concreta.- A partir de un cierto número de planes de seguridad e higiene de diferente nivel de complejidad:<ul style="list-style-type: none">• Relacionar y describir las normas relativas a la limpieza y orden del entorno de trabajo.• Relacionar y describir las normas sobre simbología y situación física de señales y alarmas, equipos contra incendios y equipos de curas y primeros auxilios.• Identificar y describir las normas para la parada y la manipulación externa e interna de los sistemas, máquinas e instalaciones.• Relacionar las normas particulares de cada plan analizado con la legislación vigente, describiendo el desajuste, si lo hubiere, entre las normas generales y su aplicación o concreción en el plan.
3. Definir medios y equipos de seguridad empleados en el sector de fabricación mecánica.	<ul style="list-style-type: none">- Describir las propiedades y usos de las ropas y los equipos más comunes de protección personal.- Enumerar los diferentes tipos de sistemas para la extinción de incendios, describiendo las propiedades y empleos de cada uno de ellos.- Describir las características y finalidad de las señales y alarmas reglamentarias para indicar lugares de riesgo y/o situaciones de emergencia.- Describir las características y usos de los equipos y medios

- relativos a curas, primeros auxilios y tralados de accidentados.
- A partir de un cierto número de supuestos en los que se describan diferentes entornos de trabajo:
 - Determinar las especificaciones de los medios y equipos de seguridad y protección.
 - Elaborar una documentación técnica en la que aparezca la ubicación de equipos de emergencia, las señales, alarmas y puntos de salida en caso de emergencia de la planta, ajustándose a la legislación vigente.
4. Analizar y evaluar casos de accidentes reales ocurridos en las empresas de fabricación mecánica.
- Identificar y describir las causas de los accidentes.
 - Identificar y describir los factores de riesgo y las medidas que hubieran evitado el accidente.
 - Evaluar las responsabilidades del trabajador y de la empresa en las causas del accidente.
5. Analizar situaciones de peligro y accidentes como consecuencia de un incorrecto o incompleto plan de seguridad.
- A partir de un cierto número de supuestos en los que se ponga en peligro la seguridad de los trabajadores y de los medios e instalaciones, y en los que se produzcan daños:
 - Identificar las causas por las que dicha seguridad se pone en peligro.
 - Enumerar y describir las medidas que hubieran evitado el percance.
 - Definir un plan de actuación para acometer la situación creada.
 - Determinar los equipos y medios necesarios para subsanar la situación.
 - Elaborar un informe en el que se describan las desviaciones respecto a la normativa vigente o el incumplimiento de la misma.
 - Evaluar el coste de los daños.
6. Analizar las medidas de protección en el ambiente de un entorno de trabajo y del medio ambiente, aplicables a las empresas de fabricación mecánica.
- Identificar las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
 - Relacionar los dispositivos de detección de contaminantes, fijos y móviles, con las medidas de prevención y protección a utilizar.
 - Describir los medios de vigilancia más usuales de afluentes y efluentes, en los procesos de producción y depuración en la industria de fabricación mecánica.
 - Explicar las técnicas con las que la industria de fabricación mecánica depura sustancias peligrosas para el medio ambiente.
 - Justificar la importancia de las medidas de protección, en lo referente a su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.
 - Describir los medios higiénicos para evitar contaminaciones personales o hacia el producto, que debe manipularse u obtenerse.
 - Relacionar la normativa medio-ambiental referente a la industria de fabricación mecánica, con los procesos productivos concretos en que debe aplicarse.

CONTENIDOS

Duración 30 horas**1. Planes y normas de seguridad e higiene.**

- Política de seguridad en las empresas.
- Normativa vigente sobre seguridad e higiene en el sector de fabricación mecánica.
- Normas sobre limpieza y orden en el entorno de trabajo y sobre higiene personal.
- Documentación sobre los planes de seguridad e higiene.
- Costes de la seguridad.

2. Factores y situaciones de riesgo.

- Riesgos más comunes en el sector de fabricación mecánica.
- Métodos de prevención.
- Protecciones en las máquinas e instalaciones.
- Sistemas de ventilación y evacuación de residuos.
- Medidas de seguridad en producción, preparación de máquinas y mantenimiento.

3. Medios, equipos y técnicas de seguridad.

- Ropas y equipos de protección personal.
- Señales y alarmas.
- Equipos contra incendios.
- Medios asistenciales para abordar curas, primeros auxilios y traslado de accidentados.
- Técnicas para la movilización y el traslado de objetos.
- Proceso para la resolución de problemas.

4. Situaciones de emergencia.

- Técnicas de evacuación.
- Extinción de incendios.
- Traslado de accidentados.
- Valoración de daños.

5. Sistemas de prevención y protección del medio ambiente en las industrias de fabricación mecánica

- Factores del entorno de trabajo:
 - Físicos (ruidos, luz, vibraciones, temperaturas, etc.).
 - Químicos (vapores, humos, partículas en suspensión, etc.).
- Factores sobre el medio ambiente:
 - Aguas residuales (industriales).
 - Vertidos (residuos sólidos y líquidos).
 - Normativa vigente sobre seguridad medioambiental en las industrias de Fabricación mecánica

2.2.9. MÓDULO PROFESIONAL TRANSVERSAL: PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN FABRICACIÓN MECÁNICA

Asociado a la Unidad de Competencia 3: PROGRAMAR Y CONTROLAR LA PRODUCCIÓN EN FABRICACIÓN MECÁNICA.

CAPACIDADES TERMINALES

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- | | |
|--|--|
| 1. Analizar las necesidades de aprovisionamiento de los materiales de producción que se desprenden del proceso de trabajo. | <ul style="list-style-type: none"> - Explicar las fases que intervienen en un proceso de aprovisionamiento. - Describir las especificaciones necesarias que es necesario tener en cuenta en procesos de aprovisionamiento (cantidad, plazo de entrega, transporte,...). - Explicar los procedimientos del control de aprovisionamiento (control de almacén, puntos de distribución, plazos, forma de entrega, destinos,...), indicando las medidas de corrección más visuales (descuentos, devolución,...) - Analizar los principales sistemas de control de existencias, valorando sus ventajas, inconvenientes y aplicaciones. - Calcular en un supuesto dado de control de existencias debidamente caracterizado: <ul style="list-style-type: none"> • Existencias medias, máximas y mínimas. • Tamaño de las órdenes de aprovisionamiento y el tiempo de suministro. • Resto de parámetros que aparecen en los modelos de gestión de "stocks". • Elaborar documentación de control de existencias (hojas de pedido, hojas de recepción, fichas de existencias, vales de material,...). |
| 2. Analizar la información técnica que se precisa para la organización de la producción en fabricación mecánica, organizando y procesando la documentación generada. | <ul style="list-style-type: none"> - Identificar e interpretar los distintos tipos de documentos (hojas de ruta, listas de materiales, fichas de trabajo, hojas de instrucciones, fichas de carga, hojas de avance) empleados en la organización de la producción. - Elaborar gráficos y diagramas empleados en los estudios de métodos, planificación y programación (movimiento, tareas, tiempos). - Preparar y cumplimentar la documentación utilizada en la organización de la producción, con los datos e información adecuados. - Elaborar los documentos necesarios para la organización de la producción mediante la aplicación de programas y medios informáticos. |
| 3. Determinar el programa de fabricación por fundición y pulvimetalurgia de un producto seriado, partiendo del proceso, las especificaciones técnicas del | <ul style="list-style-type: none"> - Explicar la forma de eliminar cuellos de botella y tiempos muertos en una fabricación mecánica. - Explicar cómo se establece un gráfico de cargas, analizando la asignación de tiempos. - Describir las características que debe reunir una hoja de ruta. |

- producto y plazos de entrega.
- Enumerar y describir las técnicas de programación más relevantes.
 - A partir de un encargo de fabricación mecánica, 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:
 - Determinar la producción diaria y acumulada total de cada medio de producción y de los puestos de trabajo).
 - Determinar la fecha de cumplimentación del encargo y en su caso las entregas parciales debidamente cuantificadas.
 - Optimizar el aprovechamiento de los medios de producción y los recursos humanos.
 - Establecer la hoja de ruta para cada pieza en función de las transformaciones y procesos a que deban someterse.
 - Establecer la carga de trabajo en los distintos puestos de trabajo, equilibrando las cargas.
 - Identificar, por el nombre o código normalizado, los materiales, útiles, herramientas y equipos requeridos para acometer las distintas operaciones de la producción.
 - Determinar la manutención (documentación del producto y proceso, material, utillaje, herramienta, pieza, útiles de control,...) a cada puesto de trabajo y la fecha de entrega.
 - Establecer la programación del mantenimiento preventivo, partiendo del plan de mantenimiento.
 - Generar la información que defina:
 - . Aprovisionamiento
 - . Medios, utillaje y herramientas
 - . Rutas de las piezas
 - . "Stocks" intermedios
 - . Proponer acciones y ajustes para mejorar la programación y asegurar los objetivos de producción.
 - . Aplicar un sistema/programa informático para la programación del trabajo (GPO).

CONTENIDOS

Duración 150 horas

1. La producción.

2. Programación de la producción.

- Medios de producción y recursos humanos.
- Capacidades de producción y cargas de trabajo.
- Tiempos de fabricación e incidencias.

3. Aprovisionamiento de materiales de producción.

- Gestión de almacenes.

4. Manutención:

- Procedimiento

- Disponibilidad de los medios de producción, los recursos humanos y la documentación.

5. Control de la producción.

- Técnicas para el control de la producción.
- Reprogramación.

6. Documentación y gestión.

- Sistemas convencionales.
- Sistemas de planificación y control de la producción integrados, asistidos por ordenador.
- Tratamiento, archivo y consulta de la documentación.

2.2.10. MÓDULO PROFESIONAL: CONTROL DE CALIDAD EN FABRICACIÓN MECÁNICA

Asociado a la unidad de competencia 5: CONTROLAR LA CALIDAD EN FABRICACIÓN MECÁNICA.

CAPACIDADES TERMINALES

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Analizar el sistema de calidad, comprendiendo los elementos que lo integran y relacionándolos con la política de calidad establecida.
 - Describir la función de gestión de la calidad, identificando sus elementos y la relación con los objetivos de la empresa y la productividad.
 - A partir de una estructura organizativa de una empresa del sector:
 - Identificar los elementos del sistema de calidad aplicables a la estructura organizativa y actividad productiva.
 - Asignar las funciones específicas de calidad que podrían estar distribuidas en la organización de la empresa.
 - Explicar las funciones específicas de los elementos de la organización de calidad describiendo la interrelación entre ellos y con la estructura organizativa de la empresa.

2. Aplicar las técnicas metrológicas y de calibración que permiten garantizar la correcta evaluación de la calidad de un producto o proceso productivo.
 - Describir los instrumentos y dispositivos de control utilizados en la fabricación mecánica.
 - Describir las técnicas metrológicas empleadas en el control dimensional, indicando cuando proceda, los cálculos aplicables a la misma.
 - Describir los errores de medida y técnicas de cálculo de incertidumbre de medida, incluyendo los conceptos de calibración y trazabilidad.
 - Describir las condiciones y exigencias que deben pedirse al personal dedicado a las labores de calibración.
 - En un caso práctico, partiendo de las especificaciones técnicas de un producto dado:
 - Determinar las técnicas de control adecuadas a los parámetros que hay que verificar.
 - Determinar los instrumentos que hay que emplear para aplicar las técnicas de control.
 - Aplicar las técnicas metrológicas, registrando los resultados y comparándolas con las especificadas.
 - A partir del plan de calibración de un instrumento de verificación (calibre, micrómetro, comparador,...):
 - Identificar las acciones que hay que realizar.
 - Establecer el procedimiento de mantenimiento y calibración.
 - Realizar la calibración del instrumento, según la norma o procedimiento dado.
 - Cumplimentar los distintos documentos generados en el plan de calibración.

3. Aplicar las técnicas de ensayos destinadas a valorar las características
 - Describir los ensayos mecánicos (tracción, compresión, flexión, cortadura, dureza, resiliencia, fatiga,...), aplicables en la industria

constructivas del producto y dictaminar resultados de ensayos destructivos (ED) y de ensayos no destructivos (END), comparando con los criterios de calidad establecidos y especificaciones requeridas.

de fabricación mecánica.

- Describir los ensayos metalográficos (microscópicos, macroscópicos,...) destinados a valorar la calidad de los materiales.
- Describir los ensayos no destructivos (líquidos penetrantes, partículas magnéticas, corrientes inducidas, conductividad, ultrasonidos, radiográficos,...), relacionándolos con los defectos que pueden detectar.
- Relacionar la "defectología" tipo con las causas que la provocan y la solución posible.
- Enumerar las normas de seguridad que deben aplicarse en la realización de ensayos.
- A partir de un producto de fabricación mecánica del cual se dispone de sus especificaciones de control referentes a sus características mecánicas, metalográficas y defectología típica (fisuras, poros, ...):
 - Preparar y acondicionar las probetas de ensayos según normas y especificaciones dadas.
 - Preparar las máquinas y equipos de ensayo de acuerdo con las características y tipo de ensayo que se van a realizar.
 - Aplicar procedimientos de realización de ensayos mecánicos, metalográficos y no destructivos.
 - Evaluar y procesar los resultados del ensayo, extrayendo las conclusiones oportunas en función de las especificaciones establecidas.
 - Expresar los resultados de los ensayos con la tolerancia adecuada a la precisión pedida.

4. Analizar el nivel de calidad alcanzado aplicando las "Herramientas de la calidad" apropiadas a la calidad de suministro, calidad del producto, estabilidad del proceso o mejora continua de la calidad.

- Definir los parámetros que miden la centralización y dispersión de una distribución estadística normal.
- Determinar los tantos por ciento de piezas buenas y malas, a partir de una serie de valores dados y de las especificaciones técnicas de la magnitud medida.
- Describir las técnicas empleadas en el control estadístico del proceso.
- Describir las herramientas de la calidad aplicables a la mejora continua de la calidad.
- Describir los fundamentos y las técnicas de aplicación de los planes de muestreo.
- A partir de un supuesto proceso de control de la fabricación de un producto, donde se determina el plan de calidad, las fases de control y los requisitos exigidos al producto:
 - Determinar la técnica estadística que se va a aplicar.
 - Definir tamaño de la muestra, técnica de obtención y su periodicidad.
 - Confeccionar los gráficos de control del proceso utilizando la información suministrada sobre las mediciones efectuadas.
 - Determinar la capacidad del proceso, analizando los gráficos de control e interpretando las tendencias.
 - Proponer las acciones necesarias para corregir las desviaciones

- detectadas.
 - Establecer el plan de muestreo para la aceptación de un producto en un supuesto dado.
 - Describir el fundamento y campo de aplicación de los gráficos por atributos.
 - A partir de un supuesto dado y adecuadamente documentado de los resultados obtenidos en un proceso de fabricación y de las especificaciones técnicas exigidas:
 - Especificar el AMFE del proceso.
 - Aplicar las técnicas de mejora de la calidad que permitan valorar y analizar la calidad del producto.
 - Proponer las acciones correctoras que permitan la mejora de la calidad del producto.
5. Elaborar los planes de calidad y la documentación específica necesaria para efectuar el control y gestión de la calidad.
- Describir los aspectos que debe incluir una auditoría interna de calidad destinada a detectar el grado de cumplimiento de los planes de calidad y sus anomalías.
 - Describir las pruebas que deben superar los operarios de ensayos no destructivos para evaluar su nivel de competencia.

CONTENIDOS

Duración 115 h

1. Gestión de la calidad

- Conceptos generales.
- Aspectos económicos de la calidad.
- Sistemas de aseguramiento de calidad (UNE66.900, ISO9000).
- Auditorías internas del producto y proceso.

2. Fundamentos de metrología.

- Concepto y proceso de medida, patrones.
- Calibración y trazabilidad.
- Tolerancias dimensionales, geométricas.

3. Ensayos

- Ensayos mecánicos.
- Ensayos de tracción, compresión, flexión, flexión por choque (resiliencia), etc.
- Probetas, tipos, normas y técnicas de obtención.
- Ensayos metalográficos.
- Técnicas de extracción y preparación de probetas y muestras metalográficas.
- Ensayos no destructivos.
- Ensayos de líquidos penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonidos y radiología industrial.
- Ensayos químicos.

4. Técnicas estadísticas de control de calidad

- Fundamentos de estadística y probabilidad.
- Control por variables y por atributos.

- Capacidad de proceso y de máquina.

5. Herramientas de la calidad aplicadas a la mejora de la calidad

- Diagramas de evolución o gestión, de Pareto, de afinidad, de causa efecto, de correlación, de dispersión o distribución, etc.
- Matrices de prioridades, de criterios, de análisis, etc.
- Análisis de Modos de Fallo, de sus Efectos y Criticidad (AMFE,AMFEC).

6. Documentación de la calidad

- Informes y partes de control, Normas a considerar en su elaboración y presentación.
- Organización, gestión y actualización de la documentación generada.

2.2.11. MÓDULO PROFESIONAL: PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE FABRICACIÓN MECÁNICA

Asociado a la Unidad de Competencia 2: DESARROLLAR LA PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE FUNDICIÓN Y PULVIMETALURGIA

CAPACIDADES TERMINALES

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Analizar los sistemas de producción automatizados, (mecánicos, neumáticos, hidráulicos, eléctricos, electrónicos), identificando los medios relacionados con los robots y sus funciones, manipuladores y entorno de la fabricación integrada por ordenador (CIM).
 - Describir los distintos tipos de robots, manipuladores y entorno CIM indicando sus principales diferencias y prestaciones.
 - Describir los distintos dispositivos de introducción y gestión de datos utilizados en programación de robots, manipuladores y entorno CIM.
 - Identificar los elementos, (mecánicos, neumáticos, hidráulicos, eléctricos) que componen una instalación automática y explicar sus funciones.
 - Explicar la configuración básica de los diferentes sistemas de fabricación automática (célula de mecanizado -FFS-, sistema de fabricación flexible -MFS-, fabricación integrada por ordenador -CIM-,...), representando los mismos mediante bloques funcionales y esquemas.

2. Elaborar programas de robots, manipuladores y Sistemas de Fabricación Flexible (MFS) para la obtención de productos de fabricación mecánica, a partir del proceso de fabricación e información técnica y de producción.
 - Relacionar las distintas operaciones y funciones que implica la fabricación, con los códigos correspondientes en los programas de control de robots, manipuladores y Sistemas de Fabricación Flexible (MFS).
 - A partir de procesos de fabricación integrados, realizar los programas necesarios para el control del robot, manipulador y sistema.
 - A partir de un proceso de fabricación integrado que contemple al menos dos fases de fabricación (por ejemplo: fundición, desbarbado), gestión de herramientas (almacén, transporte, alimentación a máquinas), gestión de piezas (almacén, transporte, alimentación a máquinas,...), debidamente caracterizado por la información técnica y de producción:
 - Elaborar los programas de control lógico programables (PLC's) y de Robots.
 - Elaborar los programas de gestión del sistema.
 - Introducir los datos mediante teclado/ordenador o consola de programación, utilizando el lenguaje apropiado.
 - Realizar la simulación de los sistemas programables (robots, manipuladores), comprobando las trayectorias y parámetros de operación (aceleración, presión, fuerza, velocidad,...).
 - Realizar la simulación de las cargas del sistema en tiempo real.
 - Efectuar las modificaciones en los programas, a partir de los fallos detectados en la simulación.
 - Optimizar la gestión de la producción en función de la simulación efectuada.
 - Archivar los programas en los soportes correspondientes.

3. Realizar las operaciones de preparación, ejecución y control de los sistemas automatizados para obtener productos de fabricación por pulvimetalurgia y fundición.
- En un supuesto práctico de fabricación automatizado mediante sistema de fabricación integrada y a partir de los programas determinados anteriormente:
 - . Transferir un programa de robot's, manipuladores, PLC's, Gestión, desde archivo fuente al sistema.
 - . Realizar 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.
 - . Colocar las herramientas y útiles convenientemente, de acuerdo con la secuencia de operaciones programada y comprobar su estado de operatividad.
 - . Comprobar que los soportes normalizados o, en su caso, los soportes especiales (pinzas, portaherramientas, portapiezas,...) permiten la sujeción correcta de las piezas, evitan vibraciones inadmisibles, posibilitan la trayectoria en el desplazamiento.
 - . Efectuar las pruebas en vacío necesarias para la comprobación del funcionamiento del sistema.
 - . Identificar los dispositivos y componentes de las máquinas que requieren mantenimiento de uso (filtros, engrasadores, protecciones y soportes) del proceso automatizado.
 - . Comprobar que el proceso cumple con las especificaciones de producción descritas.
 - . Realizar las modificaciones en los programas, a partir de las desviaciones observadas en la verificación del proceso.

CONTENIDOS

Duración 100 h

1. Sistemas de automatización industrial.

- Robótica.
- Manipuladores.
- Célula de fabricación; CIM.

2. Programación.

- Elaboración del programa de secuencialización.
- Simulación.

3. Tecnologías de automatización.

- Simbología.
- Elementos y funciones.

2.2.12. MÓDULO PROFESIONAL: PROCESOS Y GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Asociado a la unidad de competencia 6: DESARROLLAR PROCESOS Y MÉTODOS DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN Y ORGANIZAR SU EJECUCIÓN

CAPACIDADES TERMINALES

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Analizar la documentación técnica de máquinas, equipo industrial e instalaciones auxiliares, identificando los componentes y operaciones necesarios para planificar el proceso de mantenimiento.
 - Describir la documentación técnica referida a las máquinas, equipo industrial e instalaciones auxiliares, necesarias para realizar la planificación del mantenimiento.
 - Identificar en el conjunto de planos de una máquina los componentes de la misma, relacionándolos con las especificaciones técnicas que se derivan del resto del dossier.
 - En un supuesto práctico y a partir de la documentación técnica de una máquina (manual de instrucciones, planos, esquemas, etc.) y para un período de tiempo determinado:
 - Identificar los componentes de las máquinas que deben ser mantenidos.
 - Determinar las actividades de mantenimiento preventivo, sistemático y predictivo, que se deben realizar en la máquina durante ese período.
 - Determinar el tipo de recursos humanos y materiales necesarios para realizar las intervenciones de mantenimiento de la máquina en el período de gestión.

2. Elaborar los procedimientos escritos de intervención del mantenimiento y reparación de máquinas, determinando las operaciones, materiales, medios y control de la ejecución.
 - Seleccionar de la gama de mantenimiento de una máquina las intervenciones que requieren procedimientos escritos, justificando la elección.
 - En el procedimiento para la aplicación del mantenimiento correctivo por sustitución de una pieza a partir de un supuesto práctico de mantenimiento de una máquina con su documentación técnica,
 - Definir las especificaciones de las operaciones que hay que realizar.
 - Descomponer cada una de las operaciones en las distintas fases, estableciendo el orden o secuencia.
 - Desarrollar las técnicas que se deben utilizar en las distintas fases estableciendo materiales, medios, herramientas, tiempos y recursos humanos.
 - Determinar las verificaciones que hay que realizar durante y al final del proceso y los medios utilizados.

3. Aplicar técnicas de programación que optimicen los recursos y las cargas de producción, con el fin de elaborar los programas de intervención y de seguimiento del mantenimiento.
 - • Explicar los distintos tipos de mantenimiento, la estructura requerida para su gestión y las responsabilidades en el entorno de producción.
 - • Explicar las distintas técnicas de programación y los requisitos que se deben cumplir en sus aplicaciones al mantenimiento.
 - • Explicar cómo se establece un gráfico de cargas de trabajo.
 - • Explicar la organización, prestaciones y aplicación de un programa informático para la gestión y control del mantenimiento.

- • En un supuesto práctico de elaboración del plan de mantenimiento aplicado a una máquina de cuya documentación técnica, plan de producción y cargas de trabajo se dispone (de fabricante, de mantenimiento, etc.):
 - Determinar los tipos y tiempos de intervención (de uso, segundo nivel, etc.).
 - Establecer las cargas de trabajo de los recursos humanos y de los medios materiales necesarios para la realización del mantenimiento.
 - Elaborar la relación de repuestos y productos consumibles que son necesarios para dicho período.

- 4. Elaborar los procedimientos de fabricación de piezas mecánicas para la reconstrucción de elementos deteriorados de las máquinas, determinando las operaciones, materiales, medios y control de la pieza ejecutada.
 - • A partir de una pieza caracterizada por su correspondiente plano en donde se especifican las tolerancias, acabados superficiales, tratamiento térmicos, etc. o a partir de una muestra, determinar el proceso de fabricación especificando:
 - Materias primas, geometría y dimensiones del material para la fabricación.
 - Descomposición del proceso en fase y operaciones.
 - Los equipos y maquinaria necesaria para la realización de la pieza.
 - Para cada fase y operación los utillajes, herramientas y útiles de medida.
 - Determinar los parámetros fundamentales de mecanizado (velocidad de corte, avance y profundidad).
 - Elaborar los diagramas de proceso, detallando los tiempos de operación.
 - Establecer los requisitos de aptitud de la pieza reconstruida y las controles de recepción.

- 5. Determinar los costes del mantenimiento de las máquinas, relacionando los valores de fiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad de las mismas con su producción.
 - Explicar los distintos componentes de los costes y el coste integral del mantenimiento.
 - Explicar los objetivos, los criterios y costes de la fiabilidad, "mantenibilidad" y disponibilidad de las máquinas e instalaciones
 - En un caso simulado o real de una máquina y su entorno de producción del que se facilita o dispone: la documentación técnica y los datos fiables de reparaciones, revisiones y diferentes trabajos de mantenimiento realizado en un período de trabajo de un año o superior:
 - Realizar el presupuesto anual de mantenimiento de dicha máquina, basado en los datos del año anterior.
 - Codificar todas las paradas de dicha máquina.
 - Desglosar el coste de mantenimiento anual en sus componentes (repuestos, paradas imprevistas, costes inducidos de otros equipos, mano de obra etc.)
 - Calcular los índices de fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad.
 - Aplicar programas informáticos de gestión y control del mantenimiento para la determinación de los costes de mantenimiento.

6. Elaborar el catálogo de repuestos de las máquinas, estableciendo las especificaciones técnicas y las condiciones de almacenaje.
- • Explicar los criterios para la gestión de almacenamiento de mantenimiento.
 - • Relacionar los aprovisionamientos con las actuaciones de mantenimiento.
 - • Explicar los criterios de la optimización de la gestión de repuestos, aplicando programas informáticos de gestión del mantenimiento.
 - • En un supuesto práctico y a partir de los planos de una motobomba (o elemento similar) de cuya documentación técnica se disponga:
 - Elaborar un catálogo de repuestos.
 - Elaborar un cuadro de codificación de repuestos (considerando su pertenencia a un grupo de la maquinaria), identificando el tipo de maquinaria por características técnicas, por fabricante y por pieza concreta.
7. Analizar las normas de seguridad existentes en los procesos de mantenimiento de máquinas, para determinar los criterios y directrices de aplicación, garantizando el cumplimiento de las normas de seguridad.
- Identificar los contenidos de un plan de seguridad en el proceso de mantenimiento.
 - A partir de varios supuestos prácticos de reparación por sustitución de una máquina o instalación auxiliar:
 - Determinar los medios y equipos de seguridad que hay que tener en cuenta para la realización de las reparaciones.
 - Generar la documentación técnica en las fases del proceso de reparación detallando en cada fase las normas de seguridad que se deben considerar (medios, equipos, métodos, etc.)
 - Elaborar y comprobar las condiciones de seguridad de una máquina en condiciones de producción y en la ejecución propia del mantenimiento.

CONTENIDOS

Duración 60 horas

1. Estructura del mantenimiento.

- Función, objetivos, tipos.
- Preparación de los trabajos de mantenimiento.
- Planificación y programación.

2. Organización del mantenimiento preventivo.

- Inspecciones.
- Preparación del mantenimiento preventivo.
- Planificación de lanzamiento.
- Programas informáticos de gestión.

3. Optimización de la gestión económica del mantenimiento.

- El coste del mantenimiento integral.
- Productividad del mantenimiento.
- Criterios de fiabilidad, "mantenibilidad" y disponibilidad de las instalaciones.
- Programas informáticos de gestión.

4. Almacén y material de mantenimiento.

- Suministros.
- Organización del almacén de mantenimiento.
- Gestión de almacenamientos.
- Homologación de proveedores.
- Programas informáticos de gestión.

5. Calidad del mantenimiento.

- Calidad.
- Tipología de las averías en las máquinas.
- Optimización del taller de mantenimiento.
- El método japonés de mantenimiento: TPM. Sistemas expertos.

6. Mantenimiento energético y ambiental.

- Procesos energéticos en la producción. Control de consumo.
- Mantenimiento ambiental.
- Aprovechamiento integral de una instalación.

7. Gestión del mantenimiento asistido por ordenador.

- Base de datos. "Software" de mantenimiento correctivo. "Software" de mantenimiento preventivo.
- Gestión y almacenamiento de compras.
- Mantenimiento predictivo.

2.2.13 MÓDULO PROFESIONAL: RELACIONES EN EL ENTORNO DE TRABAJO

CAPACIDADES TERMINALES

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- | | |
|--|---|
| <p>1. Utilizar eficazmente las técnicas de comunicación en su medio laboral para recibir y emitir instrucciones e información, intercambiar ideas u opiniones, asignar tareas y coordinar proyectos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Identificar el tipo de comunicación utilizado en un mensaje y las distintas estrategias utilizadas para conseguir una buena comunicación. - Clasificar y caracterizar las distintas etapas de un proceso comunicativo - Distinguir una buena comunicación que contenga un mensaje nítido de otra con caminos divergentes que desfiguren o enturbien el objetivo principal de la transmisión. - Deducir las alteraciones producidas en la comunicación de un mensaje en el que existe disparidad entre lo emitido y lo percibido. - Analizar y valorar las interferencias que dificultan la comprensión de un mensaje. |
| <p>2. Afrontar los conflictos que se originen en el entorno de su trabajo, mediante la negociación y la consecución de la participación de todos los miembros del grupo en la detección del origen del problema, evitando juicios de valor y resolviendo el conflicto, centrándose en aquellos aspectos que se puedan modificar.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Definir el concepto y los elementos de la negociación. - Identificar los tipos y la eficacia de los comportamientos posibles en una situación de negociación. - Identificar estrategias de negociación relacionándolas con las situaciones más habituales de aparición de conflictos en la empresa. - Identificar el método para preparar una negociación teniendo en cuenta las fases de recogida de información, evaluación de la relación de fuerzas y previsión de posibles acuerdos. |
| <p>3. Tomar decisiones, contemplando las circunstancias que obligan a tomar esa decisión y teniendo en cuenta las opiniones de los demás respecto a las vías de solución posibles.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Identificar y clasificar los posibles tipos de decisiones que se pueden utilizar ante una situación concreta. - Analizar las circunstancias en las que es necesario tomar una decisión y elegir la más adecuada. - Aplicar el método de búsqueda de una solución o respuesta. - Respetar y tener en cuenta las opiniones de los demás, aunque sean contrarias a las propias. |
| <p>4. Ejercer el liderazgo de una manera efectiva en el marco de sus competencias profesionales adoptando el estilo más apropiado en cada situación.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Identificar los estilos de mando y los comportamientos que caracterizan cada uno de ellos. - Relacionar los estilos de liderazgo con diferentes situaciones ante las que puede encontrarse el líder. - Estimar el papel, competencias y limitaciones del mando intermedio en la organización. |

5. Conducir, moderar y/o participar en reuniones, colaborando activamente o consiguiendo la colaboración de los participantes.
- Enumerar las ventajas de los equipos de trabajo frente al trabajo individual.
 - Describir la función y el método de la planificación de reuniones, definiendo, a través de casos simulados, objetivos, documentación, orden del día, asistentes y convocatoria de una reunión.
 - Definir los diferentes tipos y funciones de las reuniones.
 - Describir los diferentes tipos y funciones de las reuniones.
 - Identificar la tipología de participantes.
 - Describir las etapas del desarrollo de una reunión.
 - Enumerar los objetivos más relevantes que se persiguen en las reuniones de grupo.
 - Identificar las diferentes técnicas de dinamización y funcionamiento de grupos.
 - Descubrir las características de las técnicas más relevantes
6. Impulsar el proceso de motivación en su entorno laboral, facilitando la mejora en el ambiente de trabajo y el compromiso de las personas con los objetivos de la empresa.
- Definir la motivación en el entorno laboral.
 - Explicar las grandes teorías de la motivación.
 - Identificar las técnicas de motivación aplicables en el entorno laboral.
 - En casos simulados seleccionar y aplicar técnicas de motivación adecuadas a cada situación.

CONTENIDOS

Duración 40 horas.

1. La comunicación en la empresa

- Producción de documentos en los cuales se contengan las tareas asignadas a los miembros de un equipo
- Comunicación oral de instrucciones para la consecución de unos objetivos
- Tipos de comunicación:
 - Oral/escrita
 - Formal/informal
 - Ascendente/descendente/horizontal
- Etapas de un proceso de comunicación:
 - Emisores, transmisores
 - Canales, mensajes
 - Receptores, decodificadores
 - "Feedback"
- Redes de comunicación, canales y medios
- Dificultades/barreras en la comunicación
 - El arco de distorsión

- Los filtros
- Las personas
- El código de racionalidad
- Recursos para manipular los datos de la percepción
 - Estereotipos
 - Efecto halo
 - Proyección
 - Expectativas
 - Percepción selectiva
 - Defensa perceptiva
- La comunicación generadora de comportamientos
- Comunicación como fuente de crecimiento
- El control de la información. La información como función de dirección

2. Negociación

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

3. Solución de problemas y toma de decisiones

- Resolución de situaciones conflictivas originadas como consecuencia de las relaciones en el entorno de trabajo
- Proceso para la resolución de problemas
 - Enunciado
 - Especificación
 - Diferencias
 - Cambios
 - Hipótesis, posibles causas
 - Causa más probable
- Factores que influyen en una decisión
 - La dificultad del tema
 - Las actitudes de las personas que intervienen en la decisión
- Métodos más usuales para la toma de decisiones en grupo
 - Consenso
 - Mayoría
- Fases en la toma de decisiones
 - Enunciado
 - Objetivos, clasificación
 - Búsqueda de alternativas, evaluación
 - Elección tentativa
 - Consecuencias adversas, riesgos
 - Probabilidad, gravedad
 - Elección final

4. Estilos de mando

- Dirección y/o liderazgo
 - Definición
 - Papel del mando
- Estilos de dirección

- "Laissez-faire"
- Paternalista
- Burocrático
- Autocrático
- Democrático
- Teorías, enfoques del liderazgo
 - Teoría del "gran hombre"
 - Teoría de los rasgos
 - Enfoque situacional
 - Enfoque funcional
 - Enfoque empírico
 - Otros
- La teoría del liderazgo situacional de Paul Hersay

5. Conducción/dirección de equipos de trabajo

- Aplicación de las técnicas de dinamización y dirección de grupos
- Etapas de una reunión
- Tipos de reuniones
- Técnicas de dinámica y dirección de grupos
- Tipología de los participantes
- Preparación de la reunión
- Desarrollo de la reunión
- Los problemas de las reuniones

6. La motivación en el entorno laboral

- Definición de la motivación
- Principales teorías de motivación
 - McGregor
 - Maslow
 - Stogdell
 - Herzberg
 - McClelland
 - Teoría de la equidad
 - Otras
- Diagnóstico de factores motivacionales
 - Motivo de logro
 - "Locus control"

2.2.14. MÓDULO PROFESIONAL: FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL

CAPACIDADES TERMINALES

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- | | |
|--|--|
| <p>1. Determinar actuaciones preventivas y/o de protección minimizando los factores de riesgo y las consecuencias para la salud y el medio ambiente que producen.</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Identificar las situaciones de riesgo más habituales en su ámbito de trabajo, asociando las técnicas generales de actuación en función de las mismas. – Clasificar los daños a la salud y al medio ambiente en función de las consecuencias y de los factores de riesgo más habituales que los generan. – Proponer actuaciones preventivas y/o de protección correspondientes a los riesgos más habituales, que permitan disminuir sus consecuencias. |
| <p>2. Aplicar las medidas sanitarias básicas inmediatas en el lugar del accidente en situaciones simuladas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Identificar la prioridad de intervención en el supuesto de varios lesionados o de múltiples lesionados, conforme al criterio de mayor riesgo vital intrínseco de lesiones. – Identificar la secuencia de medidas que deben ser aplicadas en función de las lesiones existentes en el supuesto anterior. – Realizar la ejecución de técnicas sanitarias (RCP, inmovilización, traslado,...), aplicando los protocolos establecidos. |
| <p>3. Diferenciar las modalidades de contratación y aplicar procedimientos de inserción en la realidad laboral como trabajador por cuenta ajena o por cuenta propia.</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Identificar las distintas modalidades de contratación laboral existentes en su sector productivo que permite la legislación vigente. – En una situación dada, elegir y utilizar adecuadamente las principales técnicas de búsqueda de empleo en su campo profesional. – Identificar y cumplimentar correctamente los documentos necesarios y localizar los recursos precisos, para constituirse en trabajador por cuenta propia. |
| <p>4. Orientarse en el mercado de trabajo, identificando sus propias capacidades e intereses y el itinerario profesional más idóneo.</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Identificar y evaluar las capacidades, actitudes y conocimientos propios con valor profesionalizador. – Definir los intereses individuales y sus motivaciones, evitando, en su caso, los condicionamientos por razón de sexo o de otra índole. – Identificar la oferta formativa y la demanda laboral referida a sus intereses. |
| <p>5. Interpretar el marco legal del trabajo y distinguir los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Emplear las fuentes básicas de información del derecho laboral (Constitución, Estatuto de los Trabajadores, Directivas de la Unión Europea, Convenio Colectivo,...) distinguiendo los derechos y las obligaciones que le incumben. – Interpretar los diversos conceptos que intervienen en una «Liquidación de haberes». – En un supuesto de negociación colectiva tipo: <ul style="list-style-type: none"> • Describir el proceso de negociación. |

- Identificar las variables (salariales, seguridad e higiene, productividad, tecnológicas,...) objeto de negociación.
 - Describir las posibles consecuencias y medidas, resultado de la negociación.
 - Identificar las prestaciones y obligaciones relativas a la Seguridad Social.
6. Interpretar los datos de la estructura socioeconómica española, identificando las diferentes variables implicadas y las consecuencias de sus posibles variaciones.
- A partir de informaciones económicas de carácter general:
 - Identificar las principales magnitudes macroeconómicas y analizar las relaciones existentes entre ellas.
7. Analizar la organización y la situación económica de una empresa del sector, interpretando los parámetros económicos que la determinan.
- Explicar las áreas funcionales de una empresa tipo del sector, indicando las relaciones existentes entre ellas
 - A partir de la memoria económica de una empresa:
 - Identificar e interpretar las variables económicas más relevantes que intervienen en la misma.
 - Calcular e interpretar las ratios básicas (autonomía financiera, solvencia, garantía y financiación del inmovilizado,...) que determinan la situación financiera de la empresa.
 - Indicar las posibles líneas de financiación de la empresa.

CONTENIDOS:

Duración: 65 horas

1. Salud laboral:

- Condiciones de trabajo y seguridad. Salud Laboral y Calidad de vida. El medio ambiente y su conservación.
- Factores de riesgo: físicos, químicos, biológicos, organizativos. Medidas de prevención y protección.
- Técnicas aplicadas a la organización segura del trabajo: Técnicas generales de prevención y protección. Análisis, evaluación y propuesta de actuaciones. Casos prácticos
- Prioridades, recursos de actuación en caso de accidentes.
- Aplicación de técnicas de primeros auxilios: consciencia, inconsciencia, reanimación cardiopulmonar, traumatismo, salvamentos y transporte de accidentados

2. Legislación y relaciones laborales:

- Derecho laboral: nacional y comunitario. Normas fundamentales. La relación laboral. Modalidades de contratación, salario e incentivos. Suspensión y extinción del contrato
- Seguridad Social y otras prestaciones.
- Órganos de representación
- Convenio Colectivo. Negociación colectiva.

3. Orientación e inserción socio-laboral:

- El mercado laboral. Estructura. Perspectivas del entorno

- El proceso de búsqueda de empleo: fuentes de información, mecanismos de oferta-demanda, procedimientos y técnicas.
- Iniciativas para el trabajo por cuenta propia. Trámites y recursos de constitución de pequeñas empresas.
- Recursos de auto-orientación profesional. Análisis y evaluación del propio potencial profesional y de los intereses personales. La superación de hábitos sociales discriminatorios.
- Elaboración de itinerarios formativos/profesionalizadores.
- La toma de decisiones.

4. Principios de economía:

- Variables macroeconómicas. Indicadores socioeconómicos. Sus interrelaciones.
- Economía de mercado. Oferta y demanda. Mercados competitivos
- Relaciones socioeconómicas internacionales: Unión Europea

5. Economía y organización de la empresa:

- Actividad económica de la empresa: criterios de clasificación
- La empresa: tipos de modelos organizativos. Áreas funcionales. Organigramas.
- Funcionamiento económico de la empresa. Patrimonio de la empresa; obtención de recursos, financiación propia y financiación ajena, interpretación de estados de cuentas anuales, costes fijos y variables.

2.2.15. MÓDULO PROFESIONAL DE FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO

CAPACIDADES TERMINALES

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Participar en la elaboración de la información o proponer mejoras, al menos de un tipo de un proceso de fabricación entre los de fundición y pulvimetalurgia, consiguiendo la factibilidad de fabricación, optimizando recursos y con la calidad requerida.
 - La información del proceso debe incluir o asegurar:
 - La identificación de los equipos, herramientas y útiles que intervienen en la fabricación.
 - La descripción de la secuencia y operaciones de trabajo.
 - El cálculo de los tiempos de fabricación.
 - La elaboración de las "hojas de instrucciones" para la fabricación de la pieza.
 - La descripción de las "características de calidad" del producto.
 - La definición de las fases de control y autocontrol del proceso.
 - La determinación de los procedimientos de control.
 - La descripción de los dispositivos e instrumentación de control.
 - Los materiales que hay que emplear y las características de forma y dimensión.

2. Participar en la realización de actividades destinadas al control y mejora de la producción, consiguiendo los objetivos asignados.
 - Procesar la documentación requerida para la gestión y control de la producción.
 - Elaborar, a partir de la documentación existente, un programa-calendario del mantenimiento de máquinas, fichas, horas de actuación y elementos que hay que mantener.
 - Realizar el control del progreso de los procesos y operaciones de fabricación.
 - Realizar un informe que analice las condiciones de seguridad, en las que se desarrolla la producción (estado de locales, máquinas, instalaciones, operaciones), proponiendo, en su caso, las mejoras oportunas.
 - Realizar una propuesta de mejora de la productividad de un proceso de fabricación.
 - Se evaluará:
 - Ahorro de tiempo conseguido.
 - Ahorro energético.
 - Ahorro de inversión.
 - El mantenimiento, al menos, de las condiciones y ritmos de trabajo y en su caso, la mejora de las mismas.

3. Preparar la fabricación de una pieza por fundición y pulvimetalurgia, adaptando la información de proceso a las posibilidades de fabricación de una instalación determinada, planificando la producción de un lote.
 - A partir de la información de proceso y de un plan de producción de una pieza determinada:
 - .Definir las especificaciones para la fabricación del molde o matriz, realizando un croquis funcional que incluya la determinación de forma, posición y dimensiones de los canales de alimentación y las cotas críticas de la pieza desde la óptica del proceso de llenado o conformado del material en el molde o matriz.
 - .La especificación definida debe permitir el diseño y fabricación del molde o matriz.
 - Verificar funcionalmente el molde o matriz.
 - Definir y elaborar la información técnica que permita la adaptación

- del utillaje de fabricación al nuevo producto.
- Calcular las necesidades de aire comprimido, potencia eléctrica, agua de refrigeración y demás servicios auxiliares necesarios para el proceso.
 - Elaborar la información que defina los aprovisionamientos, los medios, utillaje y herramientas, rutas de las piezas y "stocks" intermedios.
4. Participar en la puesta a punto de un proceso de transformación a partir de la información de proceso, consiguiendo la primera pieza del lote con la calidad establecida.
- A partir de la información del proceso de fabricación y de la disposición "a pie de máquina" de los componentes que intervienen en la fabricación de una pieza:
 - Identificar los valores de las variables de proceso que consigan la calidad establecida.
 - Montar y ajustar (con la colaboración necesaria), el molde o matriz.
 - Montar y ajustar el utillaje de fabricación.
 - Preparar la instalación, comprobando el correcto funcionamiento en vacío, de los diversos subconjuntos, circuitos y dispositivos auxiliares.
 - Identificar, en su caso, las necesidades de mantenimiento correctivo de la instalación.
 - Programar las instalaciones y medios de transporte automatizados (manipuladores, robots), utilizando (PLCs) Controles Lógicos Programables, o sistemas específicos de programación, realizando:
 - Los programas para PLC y Robots.
 - La simulación de los programas.
 - La corrección y ajustes de los programas, para alcanzar los objetivos de funcionalidad, producción y calidad requeridos.
5. Participar en el control de calidad del producto y proceso de fabricación por fundición y pulvimetalurgia, aplicando ensayos y procedimientos de control.
- Identificar y/o determinar los análisis necesarios a realizar en el proceso de fabricación de un producto, para alcanzar las características de calidad establecidas.
 - Realizar la preparación, puesta a punto y calibración de los dispositivos e instrumentos de medida y control.
 - Realizar ensayos para la determinación de las características de calidad:
 - . Preparando y acondicionando muestras o probetas.
 - . Operar los equipos e instrumentos de ensayo en condiciones de seguridad.
 - . Redactar un informe según los procedimientos establecidos, expresando los resultados del ensayo y extrayendo las conclusiones oportunas.
 - Proponer correcciones al producto y al proceso que representen una mejora en el aspecto económico, calidad y/o seguridad.
 - Elaborar un informe donde quede recogida su participación y los resultados obtenidos en la evaluación y control de calidad, establecido en la empresa.
6. Actuar con seguridad y
- Identificar los riesgos asociados al desarrollo de los procesos,

- precaución, cumpliendo las normas establecidas.
- materiales, máquinas e instalaciones, así como, la información y señales de precaución que existen en la empresa.
 - Conocer y difundir los medios de protección y el comportamiento que se debe adoptar, preventivamente, para los distintos trabajos, así como, el comportamiento en caso de emergencia.
 - Utilizar y asesorar sobre el uso correcto de los medios de protección disponibles y necesarios, adoptando el comportamiento preventivo preciso para los distintos trabajos.
 - Valorar situaciones de riesgo, aportando las correcciones y medidas adecuadas para la prevención de accidentes.
7. Comportarse de forma responsable en el centro de trabajo e integrarse en el sistema de relaciones técnico-sociales de la empresa.
- Interpretar y ejecutar, con diligencia, las instrucciones que recibe y responsabilizarse del trabajo que desarrolla, comunicándose eficazmente con las personas adecuadas en cada momento.
 - Observar los procedimientos y normas internas de relaciones laborales establecidas en el centro de trabajo, y mostrar en todo momento una actitud de respeto a la estructura de mando de la empresa.
 - Analizar las repercusiones de su actividad, en el sistema de producción y en el logro de los objetivos de la empresa.
 - Ajustarse a lo establecido en las normas y procedimientos técnicos, (información de proceso, normas de calidad, normas de seguridad, etc.), participando en las mejoras de calidad y productividad.
 - Demostrar un buen hacer profesional, cumpliendo los objetivos y tareas asignadas, en orden de prioridad, con criterios de productividad y eficacia en el trabajo.

CONTENIDOS

Duración 380 horas.

1. Información de la empresa

- Ubicación en el sector. Organización de la empresa: organigramas, departamentos. Capacidad de producción. Secciones de fabricación.
- AMFE del producto.
- Información técnica del producto: planos de fabricación, montaje e instalación, listas de despiece, especificaciones de los productos y componentes (de calidad y suministro).
- AMFE del proceso.
- Información técnica del proceso: sistema de fabricación, medios de producción, instalaciones auxiliares, planes y programas de fabricación, diagramas de proceso, hojas de ruta, órdenes de fabricación, costes de producción.
- Sistema Histórico del Mantenimiento (SHM).
- Plan de calidad. Procedimientos de control del proceso. Puntos y pautas de inspección. Ensayos de proceso.
- Plan de seguridad. Medios y equipos. Plan de emergencia. Plan de evacuación.

2. Gestión de almacén de materiales y productos en industrias de fundición y pulvimetalurgia

- Distribución de los materiales y productos en almacén. Comprobación de la adecuación a la normativa.
- Adquisición de existencias. Cumplimentación de la documentación necesaria para gestionar el aprovisionamiento de las materias primas y componentes de un producto. Seguimiento de pedidos internos y externos.
- Control de existencias. Establecimiento y/o comprobación del "stock" mínimo para asegurar el aprovisionamiento de una línea o sección de producción.
- Determinación de las especificaciones y de los procedimientos que se deben controlar en la recepción de las materias primas o componentes de un producto de acuerdo, en su caso, con el plan de calidad.
- Manipulación y transporte interno de materiales y productos. Almacenaje de residuos y su transporte. Comprobación de la adecuación a la normativa y al plan de seguridad

3. Organización de la producción en una industria de fundición y pulvimetalurgia

- Elaboración o representación del flujo de materiales y productos en una sección de producción para la fabricación de un determinado producto. Realización de diagramas de proceso.
- Realización de un programa de producción para la fabricación de un producto por fundición o pulvimetalurgia. Elaboración de la información técnica del proceso necesaria. Cálculo de las necesidades de suministro externo.
- Preparación y distribución del trabajo. Determinación de los recursos y medios necesarios para la ejecución de cada una de las fases.
- Estudio y cálculo de tiempos. Determinación del coste de producción de un producto o componente del mismo.

4. Programación y preparación/puesta a punto de las instalaciones y medio de transporte automatizados

- Confección del programa.
- Simulación de programa.
- Corrección y ajuste del programa.
- Preparación y puesta a punto de la instalación.

5. Preparación y puesta a punto de los procesos de fabricación en industrias de fundición o pulvimetalurgia

- Determinación de los medios necesarios para la fundición o pulvimetalurgia de un producto o componente del mismo.
- Cálculo de la capacidad de producción de uno de los equipos previstos.
- Preparación y puesta a punto de una máquina o instalación para cada fase que caracterice el proceso de producción de la empresa.

6. Control de la producción

- Procesado y distribución de la documentación necesaria para el control.
- Elaboración del programa de mantenimiento de un grupo suficiente representativo de máquinas o equipos.
- Supervisión y control del lanzamiento y avance de la producción de un determinado producto o componente del mismo.

7. Control de la calidad en la fabricación

- Gestión de la documentación específica de control en el proceso de fabricación de un determinado producto o componente del mismo.

- Aplicación de instrucciones de calidad de proceso. Detección de desviaciones en la calidad.
- Elaboración de informes y comunicación de los resultados del control de calidad. Propuesta de corrección del proceso o, en su caso, mejora del método de fabricación.

8. Relaciones en el entorno de trabajo

- Dirección, coordinación y animación de acciones con los miembros de su equipo.
- Comunicación de instrucciones.
- Comunicación de resultados.

9. Aplicación de las normas de seguridad establecidas

- Identificación de los riesgos característicos de un proceso.
- Control de los medios de protección y comportamiento preventivo.
- Valoración de las situaciones de riesgo. Aportación de correcciones.
- Aplicación de los sistemas de protección y prevención del medio ambiente.

2.3. Duración de los módulos (en horas)

De acuerdo con el artículo 7 de la Orden de 27 de mayo de 2003 se establece en el siguiente cuadro la duración de referencia de cada módulo para la oferta completa del ciclo o su duración definitiva para la oferta parcial

Módulo profesional	Duración oferta parcial	Duración de referencia para oferta completa
1. Definición de procesos de fundición y pulvimetalurgia	260	260
2. Ejecución de procesos de fundición	200	175
3. Ejecución de procesos de pulvimetalurgia	150	150
4. Materiales empleados en fabricación mecánica	70	60
5. Montaje y mantenimiento de los sistemas eléctrico y electrónico	105	105
6. Montaje y mantenimiento del sistema mecánico	105	105
7. Montaje y mantenimiento de los sistemas hidráulico y neumático	70	70
8. Programación de la producción en fabricación mecánica	175	150
9. Control de calidad en fabricación mecánica	145	115
10. Planes de seguridad en industrias de fabricación mecánica	40	30
11. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica	125	100
12. Procesos y gestión del mantenimiento	60	60
13. Relaciones en el entorno de trabajo	65	40
14. Formación y orientación laboral	65	65
15. Formación en centros de trabajo	380	380
Horas a disposición del centro		150
Total	2015	2015

La distribución de los módulos en cursos académicos y su horario semanal se realizará por la Dirección General de Centros y Formación Profesional.

3. ESPECIALIDADES DEL PROFESORADO CON ATRIBUCIÓN DOCENTE EN LOS MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO DE DESARROLLO DE APLICACIONES INFORMÁTICAS.

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
Ejecución de procesos de fundición	Profesor Especialista / Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas	Profesor Especialista/ Profesor Técnico de F.P.
Definición de procesos de fundición y pulvimetalurgia	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica	Profesor de Enseñanza Secundaria
Ejecución de procesos de pulvimetalurgia	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas	Profesor Técnico de F.P.
Materiales empleados en fabricación mecánica	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica	Profesor de Enseñanza Secundaria
Montaje y mantenimiento de los sistemas eléctrico y electrónico	Instalaciones electrotécnicas / Equipos electrónicos	Profesor Técnico de F.P.
Montaje y mantenimiento del sistema mecánico	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas	Profesor Técnico de F.P.
Montaje y mantenimiento de los sistemas hidráulico y neumático	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas	Profesor Técnico de F.P.
Planes de seguridad en industrias de fabricación mecánica	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica	Profesor de Enseñanza Secundaria
Programación de la producción en fabricación mecánica	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica	Profesor de Enseñanza Secundaria
Control de calidad en fabricación mecánica	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica	Profesor de Enseñanza Secundaria
Programación de sistemas automáticos en fabricación mecánica	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas	Profesor Técnico de F.P.
Procesos y gestión del mantenimiento	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica	Profesor de Enseñanza Secundaria
Relaciones en el entorno de trabajo	Formación y Orientación Laboral	Profesor de Enseñanza Secundaria
Formación y orientación laboral	Formación y Orientación Laboral	Profesor de Enseñanza Secundaria
Formación en Centros de Trabajo	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica /Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas	Profesor de Enseñanza Secundaria / Profesor Técnico de F.P.

4. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS E INSTALACIONES PARA IMPARTIR ESTAS ENSEÑANZAS.

De conformidad con el R.D. 1004/1991, de 14 de junio, y con el R.D. 777/1998, de 30 de abril, el ciclo formativo de formación profesional de grado superior: Desarrollo de Aplicaciones Informáticas, requiere, para la impartición de las enseñanzas definidas en la presente Orden, los siguientes espacios mínimos .

<u>Espacio Formativo</u>	<u>Superficie (m²)</u> (30 alumnos)	<u>Superficie(m²)</u> (20 alumnos)	<u>Grado de utilización</u>
Aula polivalente	60	40	35%
Laboratorio de ensayos	60	60	15%
Taller de automatismos	90	60	20%
Taller de fusión y colada	210	180	15%
Taller de moldeo	180	150	15%

- El "grado de utilización" expresa en tanto por ciento la ocupación en horas del espacio prevista para la impartición del currículo, por un grupo de alumnos, y por tanto, tiene sentido orientativo para que el centro educativo lo defina en sus programaciones.
- En el margen permitido por el "grado de utilización", los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por otros grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, u otras etapas educativas.
- En todo caso, las actividades de aprendizaje asociadas a los espacios formativos (con la ocupación expresada por el grado de utilización) podrán realizarse en superficies utilizadas también para otras actividades formativas afines.
- No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

5. ORIENTACIONES PARA EL DESARROLLO DE LAS HORAS DEL CURRÍCULO A DISPOSICIÓN DEL CENTRO

Los centros que impartan la titulación de Técnico Superior en Producción por fundición y pulvimetalurgia dispondrán, aproximadamente, de un 10% de la duración total del currículo, como horas de libre disposición.

A modo de sugerencia se recomienda incidir durante el desarrollo de estas horas en los siguientes contenidos:

- Idioma extranjero
- Actividades de recopilación e integración de los contenidos abordados en los distintos módulos del ciclo.
- Gestión medioambiental y de riesgos laborales en la empresa
- Calidad en las organizaciones
- Valoración de puestos de trabajo
- Métodos y tiempos
- Profundización en informática para complementar la formación de los alumnos.