

Decreto 254/2000, do 13 de setembro, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao medio correspondente ó título de Técnico en Instalación e mantemento electromecánico de maquinaria e conducción de liñas.

A Lei Orgánica 1/1990, do 3 de outubro, de Ordenación Xeral do Sistema Educativo, dispón no seu artigo 4 que lles corresponde ás Administracións educativas competentes establece-los currículos dos ciclos formativos.

En aplicación do devandito artigo, de acordo coas atribucións recollidas no Estatuto de Autonomía, no Real Decreto 1763/1982 sobre traspaso de funcións e servizos da Administración do Estado á Comunidade Autónoma de Galicia en materia de educación e no Real Decreto 676/1993, do 7 de maio, que establece as directrices xerais sobre os títulos de formación profesional e as súas ensinanzas mínimas, díctase o Decreto 239/1995, do 28 de xullo, polo que se establece a ordenación xeral das ensinanzas de formación profesional e as directrices sobre os seus títulos na Comunidade Autónoma de Galicia, determinando os aspectos que deben cumprir-los currículos dos diferentes ciclos formativos.

O Real Decreto 2045/1995, do 22 de decembro, establece o título de Técnico en Instalación e mantemento electromecánico de maquinaria e conducción de liñas e as súas correspondentes ensinanzas mínimas, en consonancia co devandito Real Decreto 676/1993.

O Real Decreto 1635/1995, do 6 de outubro, adscribe o profesorado dos Corpos de Profesores de Ensinanza Secundaria e Profesores Técnicos de Formación Profesional ás especialidades propias da formación profesional específica.

O Real Decreto 777/1998, do 30 de abril, polo que se desenvolven determinados aspectos da ordenación da formación profesional no ámbito do sistema educativo, completa a ordenación básica relativa a estas ensinanzas.

Seguindo os principios xerais que rexerán a actividade educativa, recollidos nos preceptos anteriores, o currículo dos ciclos formativos da

formación profesional específica establécese de xeito que permita a adaptación da nova titulación ó eido profesional e de traballo na realidade socioeconómica galega e ás necesidades de cualificación do sector productivo da nosa economía, tendo en conta a marxe suficiente de autonomía pedagóxica que posibilite ós centros adecua-la docencia ás características do alumnado e ó contorno sociocultural do centro.

Isto require o posterior desenvolvemento nas programacións elaboradas polo equipo docente do ciclo formativo que concrete a adaptación sinalada, tomando como referencia inmediata as capacidades profesionais que definen o perfil profesional do Título. Estas permitirán realiza-lo rol do posto de traballo en actividades específicas que producen resultados concretos, dirixi-las variacións que se dan na práctica do traballo e nos procesos productivos, actuar correctamente ante anomalías, dirixi-lo conxunto do traballo e acada-los obxectivos da organización, así como establecer prioridades e actuar en coordinación con outros departamentos.

O currículo que se establece no presente Decreto desenvólvese tendo en conta os obxectivos xerais que fixan as capacidades que o alumnado debe acadar ó finaliza-lo ciclo formativo, e describen o conxunto de aptitudes que configura a cualificación profesional, así como os obxectivos dos distintos módulos profesionais, expresados neste Decreto como capacidades terminais elementais, que definen en termos de resultados avaliábles o comportamento, saber e comprender, que se require do alumnado para acadar-los logros profesionais do perfil profesional.

Estas capacidades acádanse a partir duns contidos mínimos necesarios de tipo conceptual, procedemental e actitudinal, que proporcionarán o soporte de información e destreza precisos para desenvolver comportamentos profesionais, tanto no aspecto tecnolóxico como de valoración funcional e técnica. Estes contidos son igualmente importantes xa que todos eles levan a acadar-los capacidades terminais elementais sinaladas en cada módulo. Preséntanse agrupados en bloques que non constitúen un temario nin son unidades compartimentadas que teñan por si mesmas sentido, a súa estrutura responde a aquilo que deberá ter en conta o profesorado á hora de elabora-las programacións de aula e a orde na que se presentan non implica secuencia.

A inclusión do módulo de formación en centros de traballo (F.C.T.) posibilita que o alumnado complete a competencia profesional acadada

no centro educativo, mediante a realización dun conxunto de actividades productivas e/ou de servicios -contidos- do centro de traballo. Estas actividades de referencia poden ser modificadas ou substituídas por outras que, adaptándose mellor ó proceso productivo ou de servicios do centro de traballo, conduzan á adquisición das capacidades terminais deste módulo.

Os centros educativos disporán dun determinado número de horas que lles permitirán realiza-lo desenvolvemento curricular establecendo os obxectivos, contidos, criterios de avaliación, secuencia e metodoloxía que respondan ás características do alumnado e ás posibilidades de formación que ofrece o seu contorno.

Por todo isto, por proposta do Conselleiro de Educación e Ordenación Universitaria, co informe do Consello Galego de Formación Profesional e do Consello Escolar de Galicia, e logo de deliberación do Consello da Xunta de Galicia na súa reunión do día de de dous mil,

DISPOÑO

I. TÍTULO, PERFIL E CURRÍCULO

Artigo 1.- Identificación do título

1. Este Decreto establece o currículo que será de aplicación na Comunidade Autónoma Galega para as ensinanzas de formación profesional relativa ó título de Técnico en Instalación e mantemento electromecánico de maquinaria e conducción de liñas, regulado polo Real Decreto 2045/1995, do 22 de decembro, polo que se aproban as ensinanzas mínimas.

2. A denominación, nivel de formación profesional e duración do ciclo formativo son as que se establecen no apartado 1 do anexo deste Decreto.

Artigo 2.- Perfil profesional

A competencia xeral, capacidades profesionais, unidades de competencia, realizacións e criterios de realización, dominio profesional, así como a evolución da competencia e a posición no proceso productivo que definen o perfil profesional do título son as que se establecen no apartado 2 do anexo deste Decreto.

Artigo 3.- Currículo do ciclo formativo

O currículo do ciclo formativo é o que se establece no apartado 3 do anexo deste Decreto, sendo as capacidades terminais elementais os resultados avaliados de cada módulo.

II. ORDENACIÓN ACADÉMICA E IMPARTICIÓN

Artigo 4.- Profesorado

1. As especialidades do profesorado con atribución docente nos módulos que compoñen este título son as que se expresan no apartado 4.1.1 do anexo deste Decreto.

2. As materias de bacharelato que poden ser impartidas polo profesorado das especialidades relacionadas no presente título, son as que se expresan no apartado 4.1.2 do anexo deste Decreto.

3. As titulacións declaradas equivalentes a efectos de docencia, son as que se expresan no apartado 4.1.3 do anexo deste Decreto.

Artigo 5.- Espacios e instalacións

Os requisitos de espacios e instalacións que deben reunir os centros educativos para a impartición do presente ciclo formativo son os que se determinan no apartado 4.2 do anexo deste Decreto.

Artigo 6.- Validacións e correspondencias

1. Os módulos susceptibles de validación por estudos de Formación Profesional Ocupacional ou correspondencia coa práctica laboral son os que se especifican, respectivamente, nos apartados 4.3.1 e 4.3.2 do anexo deste Decreto.

2. Sen prexuízo do anterior, por proposta dos Ministerios de Educación e Cultura e de Traballo e Asuntos Sociais, poderanse incluír, no seu caso, outros módulos susceptibles de validación e correspondencia coa formación profesional ocupacional e a práctica laboral.

3. As persoas que estean en posesión do título de Técnico, por ter superada a formación profesional específica de grao medio, teñen acceso directo ás distintas modalidades de Bacharelato coas validacións que se determinan no apartado 4.3.3 do anexo deste decreto.

Artigo 7.- Distribución horaria

1. Os módulos profesionais deste ciclo formativo organizaranse segundo se establece no apartado 4.4 do anexo deste Decreto.

2. As horas de libre disposición que se inclúen neste apartado serán utilizadas polos centros educativos para reforzar, nos módulos asociados a unidades de competencia, as capacidades de formación profesional de base ou de formación profesional específica, para lles dar resposta ás características dos alumnos, e ter en conta as necesidades de desenvolvemento económico, social e de recursos humanos do seu contorno socioproductivo.

Disposición adicional única

A Consellería de Educación e Ordenación Universitaria poderá adecua-las ensinanzas deste ciclo formativo ás peculiares características da educación a distancia e da educación de persoas adultas, así como ás características dos alumnos con necesidades educativas especiais.

Disposición derradeira primeira

Autorízase o conselleiro de Educación e Ordenación Universitaria para dictar cantas disposicións sexan precisas, no ámbito das súas competencias, para a execución e desenvolvemento do disposto no presente Decreto.

Disposición derradeira segunda

O presente Decreto entrará en vigor o día seguinte ó da súa publicación no "Diario Oficial de Galicia".

Santiago de Compostela, trece de setembro de dous mil.

Manuel Fraga Iribarne
Presidente

Celso Currás Fernández
Conselleiro de Educación e Ordenación Universitaria

ANEXO

1 Identificación do título

- Denominación: Instalación e mantemento electromecánico de maquinaria e conducción de liñas.
- Nivel: Formación Profesional de grao medio.
- Duración: 2000 horas.

2 Perfil profesional

2.1 Competencia xeral

Os requisitos xerais de cualificación profesional do sistema productivo para este técnico son:

- Realiza-lo mantemento e reparación de maquinaria e equipo industrial, en condicións de calidade e seguridade e con prazos requiridos.
- Obte-la produción en liñas automatizadas coa calidade, coa cantidade e nos prazos requiridos, coordinando os recursos humanos e mantendo os equipos e sistemas de produción en condicións de fiabilidade e dispoñibilidade.
- Realiza-la montaxe e instalación en planta de maquinaria e equipo industrial, realizando o servizo técnico posvenda en condicións de calidade, seguridade e prazos requiridos.

2.2 Capacidades profesionais

2.2.1 Capacidades técnicas

- Posuír unha visión de conxunto e coordinada das fases dos procesos productivos en que está involucrado; comprende-la función dos diversos equipos e máquinas e mantelos cos niveis de fiabilidade e dispoñibilidade establecidos, co obxecto de alcanza-los obxectivos da produción.
- Interpretar e comprender manuais de mantemento, planos, especificacións técnicas, ordes de fabricación e outras informacións asociadas ós equipos e á produción que lle permitan realiza-lo seu traballo con eficacia e seguridade.
- Manter e reparar maquinaria e equipo industrial realizando as operacións de montaxe-desmontaxe e substitución de grupos e elementos restablecendo as condicións funcionais.
- Realiza-las operacións de montaxe estacionaria de maquinaria, equipos electro-mecánicos e os sistemas auxiliares para o seu funcionamento, realizando as operacións necesarias de axuste de elementos e conexiónado ós sistemas.
- Realizar operacións de instalación en planta de maquinaria, ensamblando subconxuntos, conexiónado ós sistemas auxiliares e asegurando o funcionamento das máquinas.
- Diagnosticar estado de elementos das máquinas utilizando os procedementos de medida e programas informatizados de autodiagnose, seguindo un proceso de relacións causa-efecto establecido.
- Operar e controla-los diferentes equipos, máquinas e ferramentas de forma autónoma e en condicións de seguridade, coa técnica adecuada á produción, atendendo a prioridades establecidas e a principios de rendibilidade, calidade e prazos esixidos.
- Interpretar e comprende-la información dos instrumentos de control e medida co fin de detectar posibles anomalías de funcionamento e poder intervir sobre a máquina ou sistema para obte-lo produto dentro das tolerancias e calidade admitidas.
- Actuar en todo momento cumprindo coas normas de seguridade persoal e medioambientais.

- Valora-la repercusión na produción do tempo de parada das máquinas, procurando que sexa mínimo o tempo empregado para a reparación e asegurando que esta se realiza coa fiabilidade, calidade e seguridade adecuadas.

2.2.2 Capacidades para afrontar continxencias

- Responder ás continxencias coa prontitude e a eficacia adecuadas.
- Resolver problemas e tomar decisións individuais seguindo as normas establecidas ou precedentes, definidas dentro do ámbito da súa competencia, consultando as ditas decisións cando as súas repercusións económicas ou de seguridade sexan importantes.

2.2.3 Capacidades para a dirección de tarefas

- Responder da preparación, programación dos equipos de control e posta a punto e correcto funcionamento das máquinas, ferramentas e útiles baixo a súa responsabilidade e resolvendo as incidencias que xurdan no desenvolvemento do traballo e que impliquen a intervención sobre os ditos elementos, tendo en conta os parámetros de seguridade e calidade establecidos.
- Detecta-los diferentes defectos obtidos durante a produción e identifica-los parámetros sobre os que cómpre actuar para a súa corrección.
- Organiza-los traballos e os recursos necesarios para a realización do mantemento dos equipos, realizando a súa distribución, control e rexistro de datos.
- Coordina-los traballos e os recursos necesarios para mante-la produción da liña, realizando o seu control e rexistrando os resultados e incidencias xurdidos.
- Manter comunicacións efectivas no desenvolvemento do seu traballo e, en especial, en operacións que esixan un elevado grao de coordinación entre os membros do equipo que as acomete, interpretando as ordes e información, xerando instrucións claras con rapidez e informando e solicitándolles axuda ós membros que proceda do equipo cando se produzan continxencias na operación.
- Administrar e xestionar unha pequena empresa ou taller de tipo autónomo, nos aspectos productivo, administrativo, comercial e laboral.

2.2.4 Capacidades para adaptarse ó medio

- Executar un conxunto de accións, de contido politécnico e/ou polifuncional, de xeito autónomo no marco das técnicas propias da súa profesión, baixo métodos establecidos.
- Adaptarse a novas situacións laborais xeradas como consecuencia dos cambios producidos nas máquinas e equipos industriais, e ás técnicas requiridas para o seu mantemento.
- Manter relacións fluídas cos membros do grupo funcional en que está integrado e cos que se relaciona e participar activamente no desenvolvemento das tarefas colectivas para a consecución dos obxectivos asignados, mantendo unha actitude tolerante e de respecto ó traballo dos demais.

2.3 Responsabilidade e autonomía nas situacións de traballo

A este técnico, no marco das funcións e obxectivos asignados por técnicos de nivel superior ó seu, requiriráselle nos campos ocupacións concernidas, polo xeral, as capacidades de autonomía en:

- A montaxe/desmontaxe e substitución de pezas e elementos de maquinaria e equipo industrial para o seu mantemento e reparación.
- As operacións de montaxe estacionaria de maquinaria e equipo electromecánico.
- A ensamblaxe de conxuntos e subconxuntos mecánicos e electromecánicos de maquinaria e equipo industrial.
- O conexiónado dos sistemas auxiliares ás máquinas.
- O diagnóstico e reparación de avarías de elementos das máquinas.
- A posta a punto e correcto funcionamento das máquinas.
- A utilización das ferramentas e útiles.
- A intervención sobre a máquina o sistema para obte-lo produto dentro de tolerancias e calidade.
- O rexistro dos resultados e incidencias xurdidas.

2.4 Unidades de competencia

1. Montar e manter maquinaria e equipo electromecánico.
2. Montar e mante-los sistemas eléctrico e electrónico de maquinaria e equipo industrial.
3. Conducir e mante-lo equipo industrial de liñas de produción automatizadas.
4. Realiza-la administración, xestión e comercialización nunha pequena empresa ou taller.

2.5 Realizacións e dominios profesionais

2.5.1 Unidade de competencia 1: Montar e manter maquinaria e equipo electromecánico

Nº	Realizacións	Criterios de realización
1.1	Montar e pór en condicións de funcionamento subconxuntos e conxuntos mecánicos, a partir de follas de procesos, planos e especificacións técnicas, garantindo as condicións de calidade e seguridade establecidas.	• A interpretación dos planos e especificacións técnicas dos compoñentes do equipo electromecánico permite coñecer con claridade e precisión a montaxe que se debe realizar. • Compróbanse os requisitos dimensionais, de forma e posición das superficies de axuste e funcionais, así como as especificacións técnicas necesarias de cada peza ou equipo, para conseguirlas condicións dos amoldamentos e axustes de montaxe prescritas. • As pezas ou equipos son dispostos e ordenados adecuadamente en función da secuencia de montaxe. • Realízase a montaxe seguindo os procedementos establecidos, coas ferramentas e útiles adecuados e garantindo que non se produce deterioro nin diminución das calidades dos elementos e equipos durante a súa manipulación para colocalos na súa posición definitiva. • Realízanse os pretensados de bulóns e parafusos de rosca en ámbolos lados coa ferramenta e utensilios adecuados, seguindo procedementos establecidos. • Compróbase que as superficies funcionais dos grupos mecánicos montados están dentro das tolerancias de forma e posición e de redondez no xiro especificadas, aplicando procedementos establecidos e utilizando os equipos de medición e a ferramenta requiridos. • Equilíbranse estática e dinamicamente os subconxuntos que se constitúen en masas rotativas (poleas, volantes, rodas dentadas, etc.), aplicando procedementos establecidos e medios e útiles adecuados. • Dispóñense adecuadamente, en cantidade e nos lugares requiridos, os fluídos empregados para o engraxe, lubricación e refrixeración do equipo montado; e ademais compróbase a súa presenza nos circuitos previstos. • Prepáranse as superficies de xunta para axuste estanco corrixindo os defectos de planitude e aplicando a xunta do material, calidade e dimensións requiridas, ademais de verificarse a correcta posición de bulóns ou parafusos de rosca en ámbalas caras, e

apertarse na orde correcta co par de aperto necesario, comprobándose a súa estanquidade.

- Realízanse as operacións de regulación e axuste segundo procedementos establecidos, empregando os útiles adecuados para a comprobación ou medición dos parámetros.
- Realízanse as probas funcionais e de seguridade do equipo electromecánico montado, comprobando os valores das variables do sistema, ruídos e vibracións, e reaxustándose para corrixi-las disfuncións observadas, seguindo os procedementos establecidos e recolléndose os resultados no informe correspondente, coa precisión requirida.
- Colócanse os dispositivos de ancoraxe sobre os elementos do conxunto acabado que o requiren, para evita-lo seu deterioro por sacudidas vibratorias que poidan producirse no seu transporte.
- Realízase a montaxe no tempo previsto.
- Manipúlanse os medios de transporte de pezas e compoñentes baixo estritas normas de seguridade.
- Os elementos de transporte e elevación utilizados no proceso están en perfectas condicións de uso.
- Os instrumentos de medida e útiles son conservados en perfecto estado de uso e son verificados coa periodicidade requirida para mante-la súa fiabilidade durante a súa aplicación.
- Infórmase debidamente das modificacións de mellora de proxecto ou proceso introducidas ou observadas durante as operacións de montaxe.

1.2 Construír e instalar circuítos pneumáticos e hidráulicos para maquinaria e equipo industrial, a partir dos planos, normas e especificacións técnicas necesarias, en condicións de funcionamento e seguridade adecuadas.

- A interpretación dos planos e especificacións técnicas dos compoñentes dos circuítos pneumáticos e hidráulicos permiten coñecer con claridade e precisión o traballo que hai que realizar.
- Establécese a secuencia de montaxe a partir de planos e instrucións técnicas do proxecto, optimizando o proceso canto ó método e o tempo.
- Dispóñense e ordénanse os equipos, compoñentes, accesorios e tubos en función da secuencia de montaxe, comprobando que as súas características corresponden ás especificacións técnicas do proxecto.
- Distribúese e mecanízase a base onde se colocan os equipos, compoñentes e accesorios, fixando as vías e elementos de suxeición e prevendo os espazos de accesibilidade a eles para o seu mantemento, utilizando os patróns, planos e especificacións de montaxe.
- Realízase a montaxe colocando cada compoñente ou equipo no lugar previsto, colocados e aliñados dentro das tolerancias prescritas en cada caso, sen forzar

unións ou ancoraxes e utilizando o procedemento e a ferramenta adecuados.

- Os compoñentes pneumohidráulicos están identificados coa sinalización máis conveniente, sempre en concordancia co diagrama de principio da instalación.
- Realízase a mecanización, conformado e tendido dos tubos libres de humidade e de fugas, segundo normas establecidas.
- Selecciónanse os valores de consigna dos elementos de seguridade, regulación e control, de acordo cos valores nominais ou de proxecto establecidos, utilizando os útiles e ferramentas adecuados e seguindo os procedementos e instrucións establecidos.
- Realízanse as probas de seguridade e funcionais, comprobando valores das variables do sistema e ciclos, reaxustándose para corrixi-las disfuncións observadas, conforme os procedementos establecidos, e recolléndose os resultados no informe correspondente coa precisión requirida.
- A montaxe realízase no tempo previsto.
- A execución da montaxe axústase en todo momento ós requirimentos das IT do regulamento aparello de presión.
- Infórmase debidamente das modificacións de mellora de proxecto observadas durante as operacións de montaxe.

1.3 Diagnostica-lo estado, fallo e/ou avaría dos elementos do sistema mecánico da maquinaria e equipo industrial, aplicando procedementos establecidos.

- Obtense do informe técnico e histórico da máquina a información sobre a funcionabilidade do sistema mecánico, a súa composición e a función de cada elemento.
- Tense en conta a información do sistema de autodiagnóstico da instalación e a aportada polo operador, procedéndose en consecuencia.
- Compróbase e valórase o alcance das disfuncións observadas nas diferentes partes do sistema, determinándose, de acordo cun proceso razoado de causa efecto, a súa orixe e as súas relacións.
- Determinase o estado dos elementos comprobando cada unha das súas partes funcionais, mediante a utilización de procedementos e medios adecuados para realiza-la súa valoración e a recolleita dos resultados no informe correspondente, coa precisión requirida.
- As operacións de diagnose non provocan outras avarías ou danos e son realizadas no tempo previsto.
- Adóptanse as medidas necesarias para garanti-la seguridade das persoas e dos equipos durante as intervencións.

- 1.4** Diagnostica-lo estado, fallo e/ou avaría dos elementos dos sistemas hidráulico e pneumático da maquinaria e equipo industrial, aplicando procedementos establecidos.
- Obtense do informe técnico da máquina a información sobre a funcionabilidade dos sistemas, a súa composición e a función de cada elemento.
 - Valóranse a información do sistema de autodiagnóstico da instalación e a aportada polo operador, e procédese en consecuencia.
 - Compróbase e valórase o alcance das disfuncións observadas (erros secuenciais, agarrotamentos, perdas de potencia, etc.) nas diferentes partes do sistema, determinándose a súa orixe, mediante o uso dun catálogo de diagnóstico de avaría-causas e conforme un proceso razoado de causa e efecto.
 - Compróbanse e valóranse a calidade e estado dos fluídos enerxéticos do sistema (aire comprimido ou fluído oleohidráulico), ademais de analizarse os residuos depositados nos circuitos, procedéndose en consecuencia.
 - Determínase o estado das unidades e elementos, verificando a súa función característica e comprobando cada unha das partes funcionais que os integran.
 - As operacións de diagnose realízanse no tempo previsto e non provocan outras avarías ou danos.
 - Adóptanse as medidas necesarias para garanti-la seguridade das persoas e dos equipos durante as intervencións.
- 1.5** Realiza-las operacións de reparación por substitución de pezas e/ou elementos dos sistemas mecánico, hidráulico e pneumático, establecendo o proceso de desmontaxe/montaxe, utilizando manuais de instrucións e planos e restablecendo as condicións funcionais, coa calidade e seguridade requiridas.
- Establécense as secuencias de desmontaxe e montaxe optimizando o proceso canto ó método e o tempo e seleccionando os equipos de ferramentas, utensilios, medios auxiliares e as pezas de reposto (PDR) necesarias.
 - Compróbanse os requisitos dimensionais, de forma e posición das superficies de axuste e funcionais e as especificacións técnicas necesarias da peza de substitución para conseguirlas condicións prescritas de axuste na montaxe.
 - Compróbanse as especificacións técnicas, de axuste e funcionais, dos elementos de substitución dos sistemas mecánico, hidráulico o pneumático, para garanti-la intercambiabilidade co deteriorado.
 - Efectúase a substitución do elemento deteriorado seguindo a secuencia do proceso de desmontaxe e montaxe establecido, garantindo que non se produce deterioro nin diminución das súas calidades durante a súa manipulación para colocalos na súa posición definitiva.
 - Realízanse as probas de seguridade e funcionais, que se reaxustan para corrixi-las disfuncións observadas, seguindo procedementos establecidos e verificándose que se restitúe a funcionalidade do conxunto, ó tempo

- que se recollen os resultados no informe correspondente coa precisión requirida.
- Elabóranse os informes de máquina para o historial e acerca da validez do PDR.
 - Realízanse as operacións de reparación no tempo e coa calidade previstos, non provocando outras avarías ou danos.
- 1.6** Obter esbozos de elementos mecánicos e/ou dos circuitos pneumo-hidráulicos e información das súas características e especificacións técnicas a partir dos datos recollidos do elemento ou sistema deteriorado e da documentación técnica dispoñible da máquina, para a súa reconstrución ou reparación.
- O esbozos dos elementos mecánicos e das superficies conxugadas das pezas relacionadas funcionalmente definen inequivocamente as súas formas e dimensións.
 - Determínanse os parámetros xeométricos e tecnolóxicos necesarios para a reconstrución de órganos de máquinas, utilizando os medios e útiles requiridos e aplicando procedementos establecidos.
 - Determínanse, coa maior precisión posible, os datos referentes ó material, calidades dos estados superficiais, tratamentos de acabado de superficies e tratamentos térmicos das pezas.
 - Elabóranse no documento correspondente as propostas de traballo de análise de laboratorios metrolóxicos e de materiais, coa concreción e precisión requiridos.
 - Obtense, da instalación da máquina, dos catálogos e da documentación técnica, o diagrama de funcionamento do sistema pneumático ou hidráulico, a identificación, o tipo, as características e as funcións dos compoñentes.
 - Obtéñense, dos sistemas eléctricos da máquina, o esbozo de disposición de equipos, dos cableados e dos axustes con órganos mecánicos do equipo, e os datos referentes ás máquinas eléctricas (tipo, características nominais, conxicionado, etc.).
- 1.7** Realizar operacións de traballos de banco e de soldadura eléctrica para reparación e/ou reconstrución de elementos mecánicos.
- Realízanse as operacións de mecanización (rasquetado, tradeado, escoriado, avelanado, roscado e fresado) cos equipos, útiles e ferramentas adecuados, cos parámetros e condicións de corte debidamente seleccionados para conseguí-los requisitos de acabado, posición, forma e tolerancia necesarios, e coa precisión requirida.
 - Realízase o trazado e a marcaxe das pezas cos útiles adecuados, aplicando as técnicas establecidas e coa precisión requirida.
 - Realízase o calado de pezas no conxunto cos útiles e ferramentas adecuadas, aplicando técnicas establecidas, sen producir tensións, deformacións nin deterioro das súas calidades e comprobando os axustes conseguidos e a aptitude funcional do conxunto.

1.8 Instalar e ensamblar en planta maquinaria e equipo electromecánico, a partir dos planos e especificacións técnicas necesarias, en condicións de funcionamento e seguridade.

- Realízanse as unións soldadas preparando as beiras e fixando e dando a rixidez adecuada ós elementos que se deben unir, seleccionando o consumible e os valores das variables de operación en función dos materiais base.
- As unións soldadas non presentan defectos ocultos, e os cordóns obtidos son repasados e acabados coa calidade requirida.
- As probas e ensaios de recepción da maquinaria realízanse segundo procedementos e condicións prescritas, recolléndose os resultados no informe correspondente, coa precisión requirida.
- A interpretación dos planos, esquemas e especificacións técnicas dos compoñentes permiten coñecer con claridade e precisión o traballo que hai que realizar.
- Recoñécese o estado de terminación e dimensional de bancadas, cementacións e ancoraxes para a instalación do equipo, ademais de preverse os dispositivos e accións requiridas para a compensación das desviacións observadas, para a correcta montaxe da maquinaria.
- A secuencia de montaxe establécese a partir de planos e instrucións técnicas do proxecto, optimizando o proceso canto ó método e o tempo.
- Realízanse as conexións ás redes de fluídos enerxéticos e de servizos coa clase e tipo de tubo, accesorios, dispositivos e materiais requiridos; o seu trazado cumpre cos requisitos de funcionamento e prevé a accesibilidade ó equipo; non se producen tensións na maquinaria e a súa montaxe é realizada conforme procedementos de mecanización, conformado e unión establecidos, e de acordo coas esixencias das IT dos regulamentos de aplicación.
- A instalación eléctrica de alimentación e de interconexión entre elementos realízase:
 - Utilizando o tipo de canalización eléctrica, trazado e suxeición especificados no proxecto, montándose sen tensións mecánicas e cumprindo as especificacións técnicas.
 - Cos conductores de sección, illamento, rixidez e protección especificadas, sen que sufran danos nas súas características.
 - Utilizando os terminais e conectores apropiados, conexiónados á presión necesaria e identificando os conductores en concordancia co esquema.
 - Supervisando as proteccións da alimentación, cumprindo en todo momento as IT aplicables do REBT.

- A montaxe realízase seguindo os procedementos establecidos, utilizando as ferramentas e útiles adecuados.
 - Selecciónase e realízase o medio e modo de transporte e manipulación de compoñentes e equipos segundo procedementos establecidos e atendendo ás condicións de seguridade das máquinas e das persoas.
 - Realízanse as probas funcionais do equipo electro-mecánico montado, comprobando os valores das variables do sistema e reaxustándose para corrixi-las disfuncións observadas, seguindo os procedementos establecidos e recolléndose os resultados no informe correspondente coa precisión requirida.
 - Antes da posta en servizo do equipo, colócanse e asegúranse as proteccións físicas das partes con movemento da maquinaria que supón risco de accidente para as persoas.
 - Infórmase debidamente das modificacións de mellora de proxecto e procedementos realizados na montaxe.
- 1.9** Realizar ficha-gammas de mantemento preventivo, a partir da documentación técnica de maquinaria e manuais de mantemento.
- Descríbese o principio de funcionamento do equipo pondo de relevo a importancia das tarefas de mantemento, en relación coa súa fiabilidade.
 - O proceso establece a secuencia das operacións que hai que realizar, optimizando os procedementos.
 - Identifícanse e especifícanse os produtos que deben ser substituídos e as cantidades empregadas, determinándose as comprobacións que se deben realizar.
 - Realízase o cálculo dos tempos tipo das diferentes operacións, aplicando técnicas establecidas e expresándose no documento coa precisión requirida.
 - Establécense os procedementos de medida dos parámetros que hai que controlar e as accións que se deben seguir en cada caso.
 - Determinanse as medidas que hai que adoptar para garanti-la seguridade das persoas e dos equipos durante as intervencións.
- 1.10** Crear, manter e intensificar relacións de traballo no contorno do mantemento industrial, resolvendo os conflitos interpersoais que se presenten e participando na posta en práctica de procedementos de reclamacións e disciplinarios.
- Identifícanse os conflitos que se orixinan no ámbito de traballo, tomándose as medidas para os resolver con prontitude.
 - Obtense información adecuadamente antes de tomar unha decisión para resolver problemas técnicos ou de relacións persoais, consultando, se fose preciso, o inmediato superior.
 - Foméntase a iniciativa individual para aportar ideas e solucións que supoñan unha mellora da produtividade.
 - Infórmase o superior xerárquico sobre as actividades, progresos e resultados, no momento oportuno, de forma detallada, clara e precisa.

- Propíciase a participación dos traballadores na resolución dos problemas e conflitos que afecten de forma regular e directa ó traballo e/ou ás relacións laborais.
 - Infórmanse os traballadores sobre os seus dereitos e deberes recollidos na lexislación vixente e no regulamento específico do seu contorno laboral.
 - Cando se inicia un procedemento disciplinario ou unha queixa, apórtase a información dispoñible, coa mínima demora.
- 1.11** Actuar segundo o plan de seguridade e hixiene da empresa, levando a cabo tanto accións preventivas como correctoras e de emerxencia, aplicando as medidas establecidas e cumprindo as normas e a lexislación vixentes.
- Identifícanse os dereitos e deberes do empregado e da empresa en materia de seguridade e hixiene.
 - Identifícanse os equipos e medios de seguridade máis adecuados para cada actuación, e o seu uso e coidado son os correctos.
 - Identifícanse os riscos primarios para a saúde e a seguridade no contorno de traballo, tomándose as medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes.
 - As zonas de traballo da súa responsabilidade permanecen en condicións de limpeza, orde e seguridade.
 - Infórmase con prontitude a persoa adecuada das disfuncións e dos casos perigosos observados.
 - En casos de emerxencia:
 - Realízase a parada da maquinaria de forma adecuada, ó tempo que se produce a evacuación dos edificios, de acordo cos procedementos establecidos.
 - Identifícanse as persoas encargadas de tarefas específicas nestes casos.
 - Aplícanse as medidas sanitarias básicas e as técnicas de primeiros auxilios.

Dominio profesional

Medios de produción utilizados

- Instrumentos de medida: cinta métrica, regras, pés de rei, parafusos micrométricos, calibres, comparadores mecánicos e dixitais, comparadores de amplificación pneumática, eléctrica, electrónica e óptica, goniómetros, vibrómetro, manómetros, pirómetros, caudalímetros, controladores de esforzos e contadores.
- Instrumentos de verificación: mármore, regras de verificación, niveis de burbulla, prismas, cilindros de verificación, compases, escuadras, patróns, galgas, calibres fixos, calibres de roscas, calibres axustables con comparador, alegómetros, colimador ou anteollos de puntería e equipos de test.
- Máquinas, ferramentas e útiles: tradeadoras, fresadora, equipos de soldadura, prensas de calado, útiles extractores, baños de aceite, ferramentas manuais, ferramenta pneumática e eléctrica, serras de corte,

roscadoras, curvadoras, esmeriladoras, gatos de elevación, polipastos, guindastres, diferenciais e andamios.

- Medios de protección persoal.

Medios de produción relacionados

- Fabricación mecánica: máquinas de mecanizado, estampado, forxa, fundición, liñas automatizadas de produción; elevadores e transportadores, maquinaria téxtil e maquinaria para a madeira. Artes gráficas: preimpresión, impresión, encadernación e manipulados. Maquinaria para o manipulado de alimentos e envasados. Maquinaria da industria extractiva. Maquinaria para a industria química.

Materiais e produtos intermedios

- Elementos normalizados. Pezas mecanizadas. Pezas conformadas. Motores eléctricos. Motores, cilindros, válvulas e mandos pneumáticos e hidráulicos. Perfís e tubos. Aceiros. Aliaxes lixeiras. Cauchos. Aceites minerais. Graxas. Pegamentos e seladores. PVC. Conductores.

Principais resultados do traballo

- Máquinas e equipos electromecánicos montados. Grupos mecánicos. Grupos hidráulicos. Sistemas de actuadores pneumáticos e hidráulicos. Instalacións de mando pneumático. Equipos electromecánicos en condicións de óptimo funcionamento e plans de mantemento cumprimentados.

Procesos, métodos e procedementos

- Procedementos e técnicas de montaxe e desmontaxe mecánica. Técnicas metrolóxicas de verificación dimensional, forma e posición. Técnicas de medición de estados superficiais. Técnicas de medición de parámetros predictivos nas máquinas. Técnicas de mecanización. Técnicas de soldadura.

Información

- Utilizada: planos. Listaxe de pezas e compoñentes. Instrucións de montaxe e funcionamento de máquinas. Manuais de mantemento. Manuais de explotación. Manuais de implantación. Follas de procesos. Gammas de mantemento preventivo. Normas UNE, AEFTOP, CNOMO, CETOP e ISO. Regulamentos.
- Xerada: partes de traballos. Follas de incidencias. Informes de pezas de reposto (PDR).

2.5.2 Unidade de competencia 2: Montar e mante-los sistemas eléctrico e electrónico de maquinaria e equipo industrial

Nº	Realizacións	Criterios de realización
2.1	Montar e instalar equipos e circuitos eléctricos ou electrónicos para maquinaria e equipo industrial, a partir de planos e especificacións técnicas, en condicións de funcionamento e seguridade.	• A interpretación dos planos, esquemas e especificacións técnicas dos compoñentes permiten coñecer con claridade e precisión o traballo que se debe realizar. • A secuencia de montaxe establécese a partir de planos e instrucións técnicas do proxecto, optimizando o proceso canto ó método e ó tempo. • Clasifícanse os compoñentes ou equipos en función da secuencia de montaxe, comprobando que as súas características corresponden ás especificacións técnicas do proxecto. • Distribúese e mecanízase a base onde se colocan os compoñentes e equipos, fixando as vías e elementos de suxeición, prevendo os espazos de accesibilidade cara a eles para o seu mantemento e utilizando os patróns, planos e especificacións de montaxe. • Realízase a montaxe colocando cada compoñente ou equipo no lugar previsto, sen forzar unións ou ancoraxes, utilizando o procedemento e a ferramenta adecuada, garantindo a súa integridade e cumprindo os requisitos de seguridade. • As unións das canalizacións realízanse cos elementos adecuados (axustes, manguitos, etc.) segundo o tipo de ambiente e seguridade especificado. • Realízanse as conexións de fíos e cables cos elementos de conexión e ferramentas adecuados ó tipo e sección dos conductores. • Identifícanse inequivocamente os elementos, compoñentes e cableados coa sinalización máis conveniente (numeración, etiquetas, cores normalizadas, etc.), sempre en concordancia co esquema. • Selecciónanse os valores de consigna dos elementos de protección, regulación e control adecuados cos valores nominais ou de proxecto establecidos, utilizando o instrumento ou ferramenta adecuado (consola de programación, ordenador, útiles específicos, etc.) e seguindo as instrucións indicadas polo fabricante. • Realízanse as probas de seguridade e funcionais, comprobando os valores das variables do sistema e reaxustándose para corrixi-las disfuncións observadas, de acordo co procedemento establecido e recolléndose os resultados no informe correspondente, coa precisión requirida. • Realízase a montaxe no tempo previsto.

- Infórmase debidamente das modificacións de mellora de proxecto ou proceso realizadas durante a execución da montaxe.
 - A execución da montaxe axústase en todo momento ós requirimentos das IT de aplicación do REBT.
- 2.2** Realiza-las operacións de reparación por substitución de elementos dos sistemas eléctrico e electrónico e dos circuitos eléctricos, establecendo o proceso de desmontaxe e montaxe, de acordo con instrucións técnicas e procedementos establecidos.
- Obtense a información sobre a funcionabilidade do sistema, a súa composición e a función de cada un dos seus elementos, requirida para as intervencións da súa reparación, utilizando a documentación técnica dos circuitos e elementos afectados.
 - Efectúase o chequeo dos distintos controis e parámetros eléctricos na zona ou elemento diagnosticado como avariado, co equipo e procedemento adecuados, permitindo identifica-la avaría e a causa que a produce e determina-los elementos que se deben substituír ou reparar.
 - Establécense as secuencias de desmontaxe e montaxe optimizando o proceso canto ó método e ó tempo, seleccionando os equipos de ferramentas, medios auxiliares e as pezas de reposto (PDR).
 - Efectúase a substitución do elemento deteriorado e/ou reconstrución de circuitos seguindo a secuencia de desmontaxe e montaxe establecida, adoptando as medidas de seguridade adecuadas sobre os equipos e persoais.
 - Restitúese a funcionalidade do conxunto do equipo unha vez comprobado cada un dos sistemas reparados.
 - Cúbreanse e tramítanse os partes de traballo, especificando o traballo realizado, o tempo empregado, os elementos substituídos, as causas da avaría e o responsable da reparación, para manter actualizado o historial e a validez das pezas de reposto (PDR).
 - Realízanse as operacións de diagnose e reparación no tempo e coa calidade previstos e non provocando outras avarías ou danos.
- 2.3** Determinar, ó seu nivel, o estado dos elementos electrónicos de potencia, de mando, de adquisición de datos, unidades de mando e sinalización eléctricos e electrónicos e de tratamento da información, realizando medicións e comprobacións, utilizando instrucións técnicas e procedementos establecidos e informando o superior dos resultados.
- Determínase o estado das unidades e elementos (variadores de velocidade, arranques progresivos, dispositivos de mando e sinalización eléctricos, electrónicos e pneumáticos de adquisición de datos, relés, etc.), comprobando cada unha das partes funcionais que os integran (mecánica, electromagnética ou electrónica) e verificando que, ó estimular as entradas, as saídas responden á función característica do elemento.
 - Determínase o estado das entradas e saídas, así como a secuencia de programa dos autómatas e as súas comunicacións asociadas, interpretando a documentación técnica adecuada e aplicando procedementos establecidos.

- Utilízase o equipo de medida co procedemento e precisión requirida, en función da comprobación que hai que realizar.
 - Realízase o informe de resultados polo procedemento adecuado e coa precisión requirida.
- 2.4** Obter esbozos dos circuítos e dos elementos dos sistemas eléctricos e electrónicos e información das súas características e especificacións técnicas, a partir dos datos recollidos dos propios sistemas e da documentación técnica dispoñible da máquina, para a súa reconstrucción ou reparación.
- Realízase a representación dos circuítos coa simbología normalizada e coa precisión requirida, para a identificación dos diferentes circuítos e elementos.
 - A partir da instalación da máquina, da súa documentación técnica e dos catálogos, obtense o principio de funcionamento dos circuítos, a identificación, o tipo, as características e as funcións dos compoñentes.
 - Determínase a disposición de equipos de protección, control e automatización, así como as súas características técnicas, comprobándose os consumos reais en cada circuíto.
- 2.5** Crear, manter e intensificar relacións de traballo no contorno do mantemento industrial, resolvendo os conflitos interpersoais que se presenten e participando na posta en práctica de procedementos de reclamacións e disciplinarios.
- Identifícanse os conflitos que se orixinan no ámbito de traballo, tomándose as medidas para os resolver con prontitude.
 - Obtense información adecuadamente antes de tomar unha decisión para resolver problemas técnicos ou de relacións persoais, consultando, se fose preciso, o inmediato superior.
 - Foméntase a iniciativa individual para aportar ideas e solucións que supoñan unha mellora da produtividade.
 - Infórmase o superior xerárquico sobre as actividades, progresos e resultados, no momento oportuno e de forma detallada, clara e precisa.
 - Propíciase a participación dos traballadores na resolución dos problemas e conflitos que afecten de forma regular e directa ó traballo e/ou ás relacións laborais.
 - Infórmanse os traballadores dos seus dereitos e deberes recollidos na lexislación vixente e no regulamento específico do seu contorno laboral.
 - Cando se inicia un procedemento disciplinario ou unha queixa, apórtase a información dispoñible, coa mínima demora.
- 2.6** Actuar segundo o plan de seguridade e hixiene da empresa, levando a cabo tanto accións preventivas como correctoras e de emerxencia, aplicando as medidas establecidas e cumprindo as normas e a lexislación vixentes.
- Identifícanse os dereitos e deberes do empregado e da empresa en materia de seguridade e hixiene.
 - Identifícanse os equipos e medios de seguridade máis adecuados para cada actuación, sendo o seu uso e coidado os correctos.
 - Identifícanse os riscos primarios para a saúde e a seguridade no contorno de traballo e tómanse as

medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes.

- As zonas de traballo da súa responsabilidade permanecen en condicións de limpeza, orde e seguridade.
- Infórmase con prontitude a persoa adecuada das disfuncións e dos casos perigosos observados.
- En casos de emerxencia:
 - Realízase a parada da maquinaria de forma adecuada e prodúcese a evacuación dos edificios, de acordo cos procedementos establecidos.
 - Identifícanse as persoas encargadas de tarefas específicas nestes casos.
 - Aplícanse as medidas sanitarias básicas e as técnicas de primeiros auxilios.

Dominio profesional

Medios de produción utilizados

- Instrumentos de medida eléctrica: multímetro, amperímetro, osciloscopios, frecuencímetros. Cinta métrica. Pé de rei. Goniómetros. Vibrómetros. Manómetros. Pirómetros. Caudalímetros. Programadores de memoria. Equipos de comprobar e procesadores. Barras de verificación. Maletas de programación. PCs portátiles. Microconsolas de test. Rexistradores. Ferramentas manuais. Máquinas de tradear. Medios de protección persoal.

Medios de produción relacionados

- Fabricación mecánica: máquinas de mecanizado, estampado, forxa, fundición e liñas automatizadas de produción. Elevadores e transportadores. Maquinaria téxtil. Maquinaria para a madeira. Artes gráficas: preimpresión, impresión, encadernación e manipulados. Maquinaria para a manipulación de alimentos e envasados. Maquinaria da industria extractiva. Maquinaria para a industria química.

Materiais e produtos intermedios

- Unidades de mando e sinalización. Autómatas programables. Relés e contactores. Disxuntores, magnetotérmico, diferenciais. Equipos electrónicos de regulación e control. Canalizacións eléctricas. Condutores. Elementos normalizados. Perfís e tubos. Aceiros.

Principais resultados do traballo

- Equipos construídos e instalados de control, regulación e automatización de maquinaria e equipos industriais. Sistemas de control, regulación e automatización de maquinaria e equipos industriais en condicións de óptimo funcionamento e plans de mantemento cubertos.

Procesos, métodos e procedementos

- Procedementos e técnicas de montaxe e desmontaxe. Técnicas de medición eléctrica. Técnicas de medición de parámetros predictivos nas máquinas. Técnicas de mecanización. Técnicas de soldadura.

Información

- Utilizada: planos. Listado de pezas e compoñentes. Instrucións de montaxe e funcionamento de máquinas. Manuais de mantemento. Manuais de explotación. Manuais de implantación. Follas de procesos. Gammas de mantemento preventivo. Normas UNE e ISO. Regulamentos.
- Xerada: partes de traballos. Follas de incidencias. Informes sobre as pezas de reposto (PDR).

2.5.3 Unidade de competencia 3: Conducir e mante-lo equipo industrial de liñas de produción automatizadas

Nº	Realizacións	Criterios de realización
3.1	Configura-las máquinas ou instalacións automáticas segundo a documentación técnica e as características do sistema, preparando e montando os útiles requiridos en condicións de seguridade.	• Determínase o traballo que se debe realizar interpretando os plans e as especificacións técnicas do produto e proceso (secuencia de operacións, útiles empregados, etc.). • Selecciónanse os útiles e accesorios (moldes, elementos de suxeición, cuños, etc.) tendo en conta o proceso que se vai realizar e as especificacións de uso e montaxe do seu fabricante. • A montaxe dos útiles realízase coas ferramentas adecuadas, coidando a limpeza dos apoios e o bo estado de conservación, de acordo con especificacións técnicas (secuencias, pares de aperte, regulación, etc.), así como as do fabricante, e cumprindo as normas de seguridade. • A limpeza das superficies de contacto das ensamblaxes permite a correcta montaxe dos distintos elementos. • Os útiles e accesorios están en bo estado de limpeza e conservación e permiten obter os resultados previstos segundo especificacións. • Calíbranse os equipos de verificación para o rango requirido segundo os procedementos establecidos. • Adóptanse as medidas necesarias para garantir a seguridade das persoas e dos equipos durante as intervencións.
3.2	Programa-los equipos (PLCs e robots) ou instalacións en función do proceso de traballo, conseguindo a actuación precisa, optimizando a utilización e cumprindo as condicións de seguridade.	• As especificacións técnicas do programa (desprazamentos, velocidades, forzas de amarre, etc.) obtéñense da interpretación da documentación técnica (plans, proceso, manuais de uso, etc.). • Realízase o programa segundo as especificacións técnicas do proceso (secuencia, parámetros de suxeición, velocidades, etc.), comprobándose que ten a sintaxe adecuada para o equipo que debe programar. • Realízase no momento adecuado a interacción entre o sistema mecánico auxiliar e a máquina, co menor tempo morto posible e co grao máximo de utilización. • Realízase sen colisións o desprazamento dos manipuladores e robots, tendo en conta as normas de seguridade persoal e de equipos. • O programa determina que o sistema execute o proceso de alimentación segundo as especificacións técnicas.

- 3.3** Opera-los elementos de regulación das instalacións automáticas para garanti-lo seu correcto funcionamento, de acordo co proceso establecido e en condicións de seguridade.
- Os parámetros regulados (velocidade, caudal, presión, etc.) están axustados ás especificacións técnicas do proceso e dentro dos límites tolerables polos sistemas.
 - Realízanse os movementos dos elementos regulados (cilindros, pinzas, motores, etc.) no menor tempo posible e atendendo ás normas de seguridade das persoas e equipos.
 - Verifícanse as variables (velocidade, forza, presión, etc.) utilizando os instrumentos adecuados e calibrados.
- 3.4** Introducir (ou transferir) e verifica-los programas de robots ou PLCs, mediante simulación ou un primeiro ciclo en baleiro, para garanti-lo correcto funcionamento do sistema, coa calidade e a seguridade adecuadas.
- O programa introducido e a referencia de posición da peza na máquina dan resposta á traxectoria prefixada, cumprindo cos requisitos do plano de peza correspondente.
 - A introducción do programa non destrúe información ou programas necesarios na máquina, nin interfere o proceso.
 - A introducción ordenada e secuenciada das ordes de programación permite a obtención do tratamento especificado, evitando movementos non desexados durante o proceso.
 - A verificación do programa permite axustar as súas variables (desprazamento, secuencia, velocidade, etc.), adaptándoas ás esixencias do traballo.
 - A optimización do tempo realízase regulando os elementos que controlan os parámetros do proceso.
 - As traxectorias programadas garanten a seguridade das persoas, equipos e instalacións.
- 3.5** Controla-la seguridade de funcionamento das liñas de fabricación segundo procedementos establecidos, diagnosticando e actuando ante fallos e/ou avarías dos equipos, mantendo a funcionabilidade do sistema e conseguindo a produción axustada ás pautas de calidade.
- Execútanse coa frecuencia requirida as inspeccións ou ensaios do produto obtido realizadas nas diferentes etapas do proceso de fabricación, para mante-lo proceso baixo control, utilizando equipos e procedementos establecidos, introducíndose os datos obtidos no sistema de información polo procedemento adecuado e coa brevidade e precisión requiridas.
 - Modifícanse as variables de operación nas etapas anteriores e/ou posteriores ó punto de control do produto, aplicando procedementos establecidos, para corrixi-las disfuncións observadas no proceso.
 - Execútanse as operacións necesarias para que a liña de fabricación se manteña funcionando en situacións de produción "fóra de ritmo".
 - Respóndese ás continxencias xurdidas durante o proceso.
 - Comunícanse as incidencias na liña de produción, operacións fóra de control, estado de máquinas, etc.,

coa prontitude e precisión requiridas, elaborándose o diagnóstico da causa.

- Realízanse os informes de produción polo procedemento establecido, coa claridade e precisión requiridas.

3.6 Realiza-la inspección do produto en liña de fabricación utilizando os medios prescritos, seguindo pautas, normas e procedementos establecidos.

- As pezas son preparadas para a súa verificación segundo normas e procedementos establecidos, controlándose, nos casos requiridos, a súa estabilidade térmica.
- Asegúrase a fiabilidade dos equipos de verificación realizando a calibración periódica segundo o manual de calibración e seguindo os procedementos establecidos.
- Compróbase que os locais están nas condicións de temperatura e humidade establecidas no procedemento de verificación.
- Realízase a frecuencia das comprobacións segundo os procedementos establecidos.
- Aplícanse os criterios de aceptación ou rexeitamento segundo as especificacións técnicas establecidas.
- A aplicación das accións correctivas establecidas permite, de se-lo caso, a reparación ou recuperación de produtos non conformes.
- Propóñense as medidas correctoras fronte ás desviacións das especificacións observadas.
- Exprésanse no documento adecuado os informes cos resultados das comprobacións realizadas, coa claridade e precisión requiridas e seguindo os procedementos establecidos.

3.7 Localizar e diagnosticar, ó seu nivel, o fallo e/ou avaría dos sistemas automáticos de regulación e control e de comunicación industrial das liñas de produción, utilizando planos e información técnica e aplicando procedementos establecidos.

- Realízase o diagnóstico do estado, fallo ou avaría nos sistemas, utilizando a documentación técnica e os equipos de medida adecuados, permitindo a identificación da avaría e a causa que a provoca, coa seguridade adecuada dos equipos, medios e persoas.
- A diagnose da avaría establece as causas, segundo un proceso razoado da causa-efecto, e determina en qué sistema ou sistemas se atopa e a súa relación.
- Efectúase o chequeo dos distintos controis, parámetros eléctricos, automatismo e comunicación industrial na zona ou elemento diagnosticado como avariado, co equipo e procedemento adecuado, permitindo determina-los elementos que hai que substituír ou reparar.
- Cúbreanse e tramítanse os partes de diagnose ou inspección, especificando o traballo que hai que realizar, o tempo estimado, a posible causa da avaría e o profesional que debe efectua-la reparación para manter actualizado o banco de históricos.

- 3.8** Realiza-las operacións de mantemento preventivo, segundo o programa e procedementos establecidos, e a reparación de primeiro nivel dos equipos en sistemas de produción automatizados, coa calidade e seguridade requiridas.

 - Realízanse as operacións de diagnose en tempo previsto e non provocan outras avarías ou danos.
 - Verifícase o estado dos equipos ou instalacións.
 - Execútanse as instrucións de mantemento básico dos equipos descritas no plan de mantemento.
 - Ségúense as instrucións referentes ó mantemento.
 - Os utensilios utilizados no mantemento son os prescritos para tal fin.
 - Realízanse as operacións de mantemento seguindo as pautas de seguridade e hixiene industrial.
- 3.9** Realizar operacións de reparación por substitución de elementos dos sistemas automáticos para a regulación e control do equipo industrial, utilizando manuais de instrucións e planos, e restablecendo as condicións funcionais, coa calidade e seguridade requiridas.

 - Valórase a información do sistema de autodiagnóstico da instalación, procedéndose en consecuencia.
 - Determínase o estado dos elementos comprobando cada unha das súas partes funcionais utilizando procedementos e medios adecuados para realiza-la súa valoración, e os resultados recolléndose no informe correspondente, coa precisión requirida.
 - Compróbanse as especificacións técnicas, de axuste e funcionais dos elementos de substitución, para garanti-la "intercambiabilidade" co deteriorado.
 - Efectúase a substitución do elemento deteriorado seguindo a secuencia do proceso de desmontaxe e montaxe establecido, garantindo que non se produce deterioro nin diminución das súas calidades durante a manipulación para colocalo na súa posición definitiva.
 - Realízanse as probas de seguridade e funcionais seguindo procedementos establecidos e verificándose que se restitúe a funcionalidade do conxunto, e os resultados recolléndose no informe correspondente, coa precisión requirida.
 - Adóptanse as medidas necesarias para garanti-la seguridade das persoas e dos equipos durante as intervencións.
- 3.10** Organizar e supervisa-lo traballo do equipo de operarios ó seu cargo, partindo da orde de fabricación e instruíndoos, se é necesario.

 - Os operarios ó seu cargo coñecen os medios, utensilios e procesos que deben utilizar.
 - Os operarios ó seu cargo coñecen os cometidos e procedementos de traballo.
 - Fórmase ós operarios ó seu cargo sobre os cambios tecnolóxicos e/ou operativos.
 - Foméntanse as actitudes positivas cara ó traballo e as novas tecnoloxías.
 - Poténciase o ambiente crítico e de mellora continua.
 - Garántese que as tarefas asignadas son executadas de modo adecuado e no tempo previsto.

3.11 Crear, manter e intensificar relacións de traballo no contorno da produción; resolve-los conflitos interpersoais que se presenten e participar na posta en práctica de procedementos de reclamacións e disciplinarios.

- As instrucións son suficientes e precisas, evitando erros na interpretación e execución das ordes de traballo.

- Identifícanse os conflitos que se orixinan no ámbito de traballo, e tómanse as medidas para os resolver con prontitude.
- Obtense información adecuadamente antes de tomar unha decisión para resolver problemas técnicos ou de relacións persoais, consultando, se é preciso, o inmediato superior.
- Foméntase a iniciativa individual para aportar ideas e solucións que supoñan unha mellora da produtividade.
- Infórmase o superior xerárquico sobre as actividades, progresos e resultados, no momento oportuno e de forma detallada, clara e precisa.
- Propíciase a participación dos traballadores na resolución dos problemas e conflitos que afecten de forma regular e directa ó traballo e/ou ás relacións laborais.
- Infórmase ós traballadores dos seus dereitos e deberes recollidos na lexislación vixente e no regulamento específico do seu contorno laboral.
- Cando se inicia un procedemento disciplinario ou unha queixa, apórtase a información dispoñible, coa mínima demora.

3.12 Actuar segundo o plan de seguridade e hixiene da empresa, levando a cabo tanto accións preventivas como correctoras e de emerxencia, aplicando as medidas establecidas e cumprindo as normas e a lexislación vixentes.

- Identifícanse os dereitos e deberes do empregado e da empresa en materia de seguridade e hixiene.
- Identifícanse os equipos e medios de seguridade máis adecuados para cada actuación, sendo o seu uso e coidado os correctos.
- Identifícanse os riscos primarios para a saúde e a seguridade no contorno de traballo, e tómanse as medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes.
- As zonas de traballo da súa responsabilidade permanecen en condicións de limpeza, orde e seguridade.
- Infórmase con prontitude a persoa adecuada das disfuncións e dos casos perigosos observados.
- En casos de emerxencia:
 - Realízase o paro da maquinaria de forma adecuada, e evacúanse os edificios de acordo cos procedementos establecidos.
 - Identifícanse as persoas encargadas de tarefas específicas nestes casos.

- Aplícanse as medidas sanitarias básicas e as técnicas de primeiros auxilios.

Dominio profesional

Medios de produción utilizados

- Instalacións automáticas de produción: maquinaria e equipo industrial, robots, manipuladores, sistemas de transporte, equipos de automatización, ferramenta, equipos de verificación e de ensaio. PLCs. Consolas de programación. Equipos de test e procesador. Rexistradores. Instalacións de recuperación e tratamento de aceites de corte e pequenos trades. Instalacións enerxéticas e auxiliares. Utensilios manuais. Equipos portátiles de medida eléctrica. Dinamómetros. Medios de protección persoal.

Materiais e produtos intermedios

- Aceiros. Fundicións. Aliaxes lixeiras. Plásticos. Aceites minerais. Graxas. Detectores. Finais de carreira. Electroválvulas. Relés e contactores.

Productos ou resultados do traballo

- Programas de equipos informáticos industriais para o control de sistemas. Producto acabado e elaborado. Equipos e máquinas en condicións de funcionamento.

Procesos, métodos e procedementos

- Programación de PLCs, robots e manipuladores específicos. Regulación e colocación de útiles e accesorios. Introducción de correccións nos programas. Reaxuste dos parámetros (velocidade, forza, presión, etc.). Supervisión e control do funcionamento no caso de que os equipos traballen de forma autónoma. Pautas de control e verificación.

Información

- *Utilizada:* Planos. Ordes de fabricación. Especificacións técnicas. Pautas de control. Instrucións do proceso. Instrucións sobre funcionamento e manexo dos equipos e instalacións. Manuais de programación de PLCs, robots e manipuladores específicos. Características técnicas do sistema para programar. Catálogos de accesorios para automatización. Normas de seguridade nas operacións de equipos e instalacións. Instrucións de control. Parámetros de calidade no tratamento. Instrucións e procedementos de mantemento.
- *Xerada:* Folla de incidencias. Parte de traballo. Folla de instrucións. Información para o mantemento.

2.5.4 Unidade de competencia 4: Realiza-la administración, xestión e comercialización nunha pequena empresa ou taller

Nº	Realizacións	Criterios de realización
4.1	Avalia-la posibilidade de implantación dunha pequena empresa ou taller en función da súa actividade, volume de negocio e obxectivos.	• Selecciónase a forma xurídica de empresa máis adecuada ós recursos dispoñibles, ós obxectivos e ás características da actividade. • Realízase a análise previa á implantación, valorando: – A estrutura organizativa adecuada ós obxectivos. – A situación física e ámbito de actuación (distancia clientes/provedores, canles de distribución, prezos do sector inmobiliario de zona e elementos de prospectiva). – A previsión de recursos humanos. – A demanda potencial, previsión de gastos e ingresos. – A estrutura e composición do inmovilizado. – A necesidade de financiamento e a súa forma máis rendible. – A rendibilidade do proxecto. – A posibilidade de subvencións e/ou axudas á empresa ou á actividade, ofrecidas polas diferentes Administracións públicas. • Determinábase adecuadamente a composición dos recursos humanos necesarios, segundo as funcións e procesos propios da actividade da empresa e dos obxectivos establecidos, atendendo á formación, experiencia e condicións actitudinais, se procede.
4.2	Determina-las formas de contratación máis idóneas en función do tamaño, actividade e obxectivos dunha pequena empresa.	• Identifícanse as formas de contratación vixentes, determinando as súas vantaxes e inconvenientes e establecendo os máis habituais no sector. • Selecciónanse as formas de contrato óptimas, segundo os obxectivos e as características da actividade da empresa.
4.3	Elaborar, xestionar e organiza-la documentación necesaria para a constitución dunha pequena empresa e a xerada polo desenvolvemento da súa actividade económica.	• Establécese un sistema de organización da información adecuado que proporcione información actualizada sobre a situación económico-financieira da empresa. • Realízase a tramitación oportuna ante os organismos públicos para a iniciación da actividade de acordo cos rexistros legais. • Elabóranse os documentos xerados (facturas, albarás, notas de pedido, letras de cambio, cheques e recibos)

- no formato establecido pola empresa cos datos necesarios en cada caso e de acordo coa lexislación vixente.
- Identifícase a documentación necesaria para a constitución da empresa (escritura, rexistros, imposto de actividades económicas e outras).
- 4.4** Promove-la venda de produtos ou servizos mediante os medios ou relacións adecuadas, en función da actividade comercial requirida.
- No plano de promoción, tense en conta a capacidade productiva da empresa e o tipo de clientela potencial dos seus produtos e servizos.
 - Selecciónase o tipo de promoción que fai óptima a relación entre o incremento das vendas e o custo da promoción.
 - A participación en feiras e exposicións permite establece-las canles de distribución dos diversos produtos ou servizos.
- 4.5** Negociar con provedores e clientes, buscando as condicións máis vantaxosas nas operacións comerciais.
- Téñense en conta, na negociación cos provedores:
 - Prezos do mercado.
 - Prazos de entrega.
 - Calidades.
 - Condicións de pagamento.
 - Transportes, se procede.
 - Descontos.
 - Volume de pedido.
 - Liquidez actual da empresa.
 - Servicio posvenda do provedor.
 - Nas condicións de venda propostas ós clientes téñense en conta:
 - Marxes de beneficios.
 - Prezo de custo.
 - Tipos de clientes.
 - Volume de venda.
 - Condicións de cobro.
 - Descontos.
 - Prazos de entrega.
 - Transporte, se procede.
 - Garantía.
 - Atención posvenda.
- 4.6** Crear, desenvolver e manter boas relacións con clientes reais ou potenciais.
- Transmítese en todo momento a imaxe desexada da empresa.
 - Os clientes son atendidos cun trato dilixente e cortés, e na marxe de tempo prevista.

- Respóndese satisfactoriamente ás súas demandas, resolvendo as súas reclamacións con dilixencia e prontitude e promovendo as futuras relacións.
 - Comunícaselles ós clientes calquera modificación ou innovación da empresa que lles poida interesar.
- 4.7** Identificar, en tempo e forma, as accións derivadas das obrigas legais dunha empresa.
- Identifícase a documentación esixida pola normativa vixente.
 - Identifícase o calendario fiscal correspondente á actividade económica desenvolvida.
 - Identifícanse en tempo e forma as obrigas legais laborais.
 - Altas e baixas laborais.
 - Nóminas.
 - Seguros sociais.

Dominio profesional

Información que manexa

- Documentación administrativa: facturas, albarás, notas de pedido, letras de cambio, cheques.

Documentación cos distintos organismos oficiais

- Permisos de apertura do local, permiso de obras, etc... Nóminas, TC1, TC2. Alta en IAE. Libros contables oficiais e libros auxiliares. Arquivos de clientes e provedores.

Tratamento da información

- Terá que coñece-los trámites administrativos e as obrigas cos distintos organismos oficiais, xa sexa para realízalos o propio interesado ou xa para contrata-la súa realización a persoas ou empresas especializadas.
- O soporte da información pode estar informatizado utilizando paquetes de xestión moi básicos existentes no mercado.

Persoas coas que se relaciona

- Provedores e clientes. Ó ser unha pequena empresa ou taller, en xeral, tratará con clientes que farán pedidos ou servicios que darán lugar a pequenas ou medianas operacións comerciais. Xestorías.

2.6 Evolución da competencia profesional

2.6.1 Cambios nos factores tecnolóxicos, organizativos e económicos

Menciónase a continuación unha serie de cambios previsibles no sector que, en maior ou menor medida, poden influír na competencia desta figura.

- A moderna maquinaria, os complexos sistemas de manipulación e os de comunicación para o control, a xestión e a información utilizados nos procesos de fabricación automatizados fan que, neste contexto, a función de mantemento se transforme en parte integrante do proceso industrial, producíndose unha integración importante das tarefas de mantemento nas de produción.
- A automatización de procesos industriais e o control das máquinas realizaranse mediante autómatas programables (PLC) ou outros dispositivos programables interconectados a través de redes locais de comunicación.
- Desenvolvemento da normativa de seguridade e prevención e maior esixencia na súa aplicación.
- A creación de pequenas empresas especializadas no sector permitirá, ante a oportunidade emerxente, atender a demanda de traballos programados de mantemento e reparación contratados por empresas dos diferentes sectores productivos.

2.6.2 Cambios nas actividades profesionais

A necesidade de técnicos polivalentes, cunha visión sistémica e integradora da maquinaria e o equipo industrial, para intervir no diagnóstico e repara-las avarías ou disfuncións nelas, aumenta a complexidade das intervencións pola diversidade dos sistemas e das tecnoloxías que interveñen nos sistemas que os integran.

Ó mesmo tempo, incorpóranse novas técnicas de diagnóstico de avarías baseadas na utilización de utensilios software, que producirán cambios específicos nos procedementos que se van utilizar na actividade deste profesional.

A importancia crecente nos obxectivos da produción das actividades que debe desenvolver este técnico cara ó mantemento preventivo e correctivo das instalacións e medios productivos requirirá, cada vez máis, garantías da fiabilidade e calidade nas intervencións e un tempo de actuación curto, para obter os maiores índices de dispoñibilidade das máquinas e equipos.

Necesidade de técnicos cunha visión sistémica e integradora dos sistemas de produción, capaces de preparar e conducir unha liña de fabricación automatizada, integrando as funcións de produción coas de mantemento.

Os cambios nos contidos das tarefas de produción demandan o desenvolvemento das capacidades de iniciativa, innovación e mellora dos procesos e as máquinas, para o que se requiren aptitudes para o traballo en equipo e participativo.

2.6.3 Cambios na formación

A formación en calidade deste técnico débese enfocar a conseguir-la súa concepción global no proceso productivo e uns coñecementos sobre materiais e medios de autocontrol que lle permitan actuar neste campo sistematicamente e actualizarse.

Os sistemas de automatización que aparecerán motivados polas esixencias dos procesos de fabricación, así como a modernización e actualización das instalacións existentes, suporán a formación e adaptación ó manexo e control de máquinas e equipos dotados con sistemas e compoñentes (mecánicos, pneumáticos, electrónicos) distintos ós actuais.

Deberá coñecer-se os aspectos relacionados con tecnoloxías aplicadas a distintas fases do proceso productivo que lle permitan adaptarse ós novos equipos de fabricación e control, así como a incorporación de novas tecnoloxías ós sistemas de produción.

Deberá coñecer-se a utilidade e instalación dos distintos medios de protección e ter unha visión global da seguridade en fabricación, así como un coñecemento da normativa aplicable e documentación específica que o leve a ter en conta de forma permanente este aspecto en tódalas súas actuacións.

2.7 Posición no proceso productivo

2.7.1 Contorno profesional e de traballo

Este técnico integrarase nos servizos de mantemento de maquinaria e equipo industrial dos diversos sectores productivos e, no sector da fabricación de bens de equipo, nos procesos de montaxe estacionaria electromecánica da maquinaria e dos seus automatismos, nos seus procesos de ensamblaxe e instalación en planta e nos servizos posventa, realizando asistencia técnica ó cliente, sempre dependendo organicamente dun mando intermedio. Así mesmo, poderase integrar como condutor de liñas de produción automatizadas, responsabilizándose da súa fabricación e do seu mantemento. En determinados casos, pode ter baixo a súa responsabilidade un grupo de operarios.

Dado que as actividades de mantemento e reparación se desenvolven na práctica totalidade dos sectores productivos e non é posible relacionar exhaustivamente todos eles. Cítanse a continuación algúns dos subsectores onde este técnico pode desempeñar-lo seu traballo: industrias extractivas, metalurxia e fabricación de produtos metálicos, industria da construción de maquinaria e equipo mecánico, construción e montaxe de vehículos automóbiles, industria téxtil, edición e artes gráficas, produtos alimenticios e bebidas ou parques de atraccións.

En xeral desenvolve o seu traballo en grandes e medianas empresas.

2.7.2 Contorno funcional e tecnolóxico

Esta figura profesional sitúase funcionalmente en:

- As áreas de execución do mantemento e reparación de maquinaria e equipo industrial.
- As áreas de produción en procesos automatizados como responsable de liña, integrando as funcións de produción e mantemento.
- As áreas de produción de fabricación de maquinaria realizando montaxe, instalación en planta e asistencia técnica.

O contorno tecnolóxico da figura profesional, abrangue os campos de:

- Montaxe e posta en funcionamento de maquinaria e equipo electromecánico e o seu automatismo.
- Desmontaxe/montaxe e posta a punto, mantementos preventivo e correctivo, diagnóstico de avarías e reparación de maquinaria, equipo electromecánico e o seu automatismo.
- Reparación e reconstrucción de redes de tubos e conductos para fluídos, eléctricas e de comunicación industrial.

Os coñecementos están ligados a:

- Mecanismos e elementos de máquinas.
- Compoñentes eléctricos, electrónicos, pneumáticos e hidráulicos.
- Operacións de mecanización básica.
- Planos e esquemas, interpretación de normas e especificacións técnicas.
- Tecnoloxía de soldadura.
- Calidade para fabricación e mantemento.
- Procesos de execución que impliquen o manexo de equipos para o diagnóstico, control e verificación para o mantemento de maquinaria e sistemas auxiliares e as técnicas e procedementos para a súa realización.
- Propiedades dos materiais.

2.7.3 Ocupacións, postos de traballo tipo máis relevantes

A título de exemplo e con fins de orientación profesional enumérase a continuación un conxunto de ocupacións ou postos de traballo que poden ser desempeñados por esta figura profesional. De forma xenérica sinálanse os seguintes:

- Mecánico de mantemento.
- Electricista de mantemento.
- Electromecánico de mantemento.
- Montador industrial.
- Conductor/mantedor de liña automatizada.

3 Currículo

3.1 Obxectivos xerais do ciclo formativo

- Buscar, interpretar e comprender a información (especificacións técnicas, simboloxía, esquemas..) das operacións de execución e control dos traballos na área do mantemento e montaxe de maquinaria e equipo industrial e das súas instalacións asociadas, como soporte para a optimización do seu traballo e como elemento de actualización técnica.
- Analiza os procesos de mantemento, montaxe e instalación en planta de maquinaria e equipo industrial, así como os de mantemento e construción das súas instalacións auxiliares, relacionando os traballos cos materiais, equipos, medios auxiliares e técnicas específicas que interveñen, coas condicións e normas de calidade e seguridade establecidas.
- Realiza-lo mantemento e montaxe de maquinaria e equipo industrial, operando coas ferramentas, materiais e instrumentos necesarios, actuando coa calidade e seguridade requiridas e aplicando as normas e procedementos regulamentados.
- Realiza-lo mantemento e execución das redes auxiliares á maquinaria e equipo industrial (pneumáticas, hidráulicas, eléctricas, de comunicación industrial, cadros de distribución e control, etc.), operando coas ferramentas, materiais e instrumentos necesarios, e actuando coa calidade e seguridade requiridas.
- Realizar e valorar as verificacións e ensaios de control de calidade, relacionando as características dos materiais o do produto obxecto do ensaio coa calidade establecida nas normas, representando e avaliando os resultados obtidos.
- Sensibilizarse respecto dos efectos que as condicións de traballo poden producir sobre a saúde persoal e medioambiental, co fin de mellorar as condicións de realización do traballo, utilizando as medidas correctivas e proteccións adecuadas.
- Comprender o marco legal, económico e organizativo que regula e condiciona a actividade industrial, identificando os dereitos e obrigas que se derivan das relacións laborais e adquirindo a capacidade de seguir os procedementos establecidos e de actuar con eficacia nas anomalías que poden presentarse neles.
- Utilizar e buscar vías de información e formación relacionados co exercicio de a profesión, que lle posibiliten o coñecemento e a inserción no sector da construción e mantemento de equipos e instalacións electrotécnicas e no mantemento de máquinas eléctricas, e a evolución e adaptación das súas capacidades profesionais ós cambios tecnolóxicos e organizativos do sector.

3.2 Módulos profesionales asociados a unha unidade de competencia

3.2.1 Módulo profesional 1: Montaxe e mantemento mecánico

Asociado á unidade de competencia 1: Montar e manter maquinaria e equipo electromecánico

Capacidades terminais elementais

- Identifica-los diferentes mecanismos que constitúen os grupos mecánicos e electromecánicos.
- Analiza-lo funcionamento de diferentes tipos de mecanismos: biela-manivela, engranaxes, levas, senfín, poleas.
- Comprobar e verifica-las características mecánicas das pezas, axustes e conxuntos mecánicos utilizando as ferramentas máis apropiadas.
- Realiza-la montaxe e desmontaxe de elementos mecánicos e electromecánicos de máquinas segundo os procedementos establecidos e conforme as normas de seguridade.
- Realiza-las probas funcionais, alineacións e equilibrios estáticos e dinámicos de diferentes conxuntos mecánicos conforme os procedementos establecidos.
- Identifica-los diferentes mecanismos que constitúen os sistemas hidráulicos e pneumáticos nunha máquina.
- Realiza-la posta a punto de máquinas que empreguen dispositivos pneumáticos ou hidráulicos.
- Comprobar e verifica-las características pneumáticas e hidráulicas das pezas, axustes e conxuntos mecánicos utilizando as ferramentas máis apropiadas.
- Realiza-la montaxe e desmontaxe de elementos pneumáticos e hidráulicos conforme os procedementos establecidos.
- Realiza-las probas funcionais dos diferentes grupos pneumáticos e hidráulicos que compoñen unha máquina.
- Diagnostica-las avarías producidas nos mecanismos, circuítos pneumáticos e hidráulicos, utilizando os equipos máis adecuados.
- Localiza-los elementos orixe das avarías e substituílos conforme os procedementos establecidos.
- Diagnostica-lo estado de diferentes elementos e pezas, analizando os desgastes, roturas ..., co fin de determina-las causas do fallo destes elementos, así como o estado do dito conxunto mecánico.
- Realiza-la reparación e substitución de pezas ou elementos dun sistema mecánico, pneumático ou hidráulico.
- Aplica-las técnicas de mantemento, substitución de pezas, engraxe..., e utilizando as ferramentas máis adecuadas, conforme os procedementos establecidos e coa seguridade requirida.
- Realiza-las operacións de axuste, posta a punto e regulación en sistemas mecánicos, pneumáticos e hidráulicos, utilizando os procedementos adecuados, así como as probas de seguridade e funcionamento, verificando o perfecto estado do conxunto.
- Elaborar no soporte adecuado esbozos de conxunto, pezas, esquemas de circuítos pneumáticos e hidráulicos de maquinaria, coa precisión requirida.

- Realizar operacións de mantemento que non requiran a substitución de elementos (limpeza, engraxe, axuste de elementos móbiles, corrección de folguras, alineacións, tensamento de correas..), utilizando os procedementos máis adecuados.

Contidos (duración 220 horas)

Contidos procedementais

Interpretación de planos de elementos de máquinas e equipos

- Planos de elementos de máquinas e equipos.
- Planos de conxunto de máquinas e equipos.
- Elaboración de diagramas de principio e esquemas de circuitos

Execución de unións fixas, móbiles e desmontables. Unións soldadas, remachadas e aparafusadas

- Montaxe e desmontaxe de elementos de transmisión: árbores, eixes, axustes, embragues, freos, rodamentos e chumaceiras, para cargas axiais ou radiais e para cargas radiais axiais.
- Construcción dun axuste.
- Descrición dunha cadea cinemática ou caixa de velocidades.
- Execución do engraxe e lubricación de máquinas.
- Identificación de diferentes sistemas de lubricación e engraxe, así como os diferentes tipos de lubricantes existentes.
- Elección dun sistema de refrixeración en máquinas e de distintos tipos de refrixerantes.

Montaxe de elementos mecánicos

- Realización da montaxe de diferentes tipos de axustes de sistemas mecánicos: forzados, esvarantes, xiratorios..
- Verificación de pezas e elementos mecánicos.
- Montaxe de órganos de máquinas.
- Montaxe de bancadas e guías esvarantes.
- Montaxes estancas.
- Montaxe de circuitos hidráulicos e pneumáticos.
- Manexo de medios, equipos e ferramentas para operacións de montaxe e desmontaxe.
- Execución de probas funcionais.

Metroloxía

- Manexo de instrumentos de medición, comparación e verificación

Instalación de maquinaria

- Elaboración de procedementos de replanteo.
- Diferenciación de diferentes cimentacións e bancadas.
- Colocación de illamento antivibratorio de máquinas.
- Realización de movemento de máquinas.
- Instalación de máquinas:

- Execución de alineacións, nivelacións e fixación de máquinas.
- Realización de diferentes técnicas de ensamblaxe e axuste entre máquinas.
- Manexo de máquinas, equipos e útiles, ferramentas e medios empregados nas técnicas de ensamblaxe e montaxe de máquinas.
- Aplicación de a normativa de seguridade requirida.

Mantemento mecánico

- Realización de operacións de mantemento preventivo, sistemático e predictivo.
- Execución de operacións de mantemento correctivo. Avarías: clasificación, causas e natureza.
- Realización do diagnóstico de avarías. Estado de pezas e elementos.
- Manexo de máquinas, equipos, útiles e ferramentas empregadas no mantemento.
- Manexo de equipos de diagnóstico.

Contidos conceptuais

Interpretación e realización de planos

- Interpretación de planos de elementos de máquinas e equipos.
- Interpretación de planos de conxunto de máquinas e equipos.
- Diagramas de principio e esquemas de circuíto.

Elementos de máquinas e mecanismos

- Elementos de unión:
 - Unións fixas, móbiles e desmontables.
 - Unións soldadas.
 - Unións remachadas.
 - Unións aparafusadas.
 - Unións móbiles, bisagras...
- Elementos de transmisión:
 - Árbores e eixes.
 - Axustes fixos, móbiles e elásticos.
 - Embragues.
 - Freos.
 - Chumaceiras e rodamentos, para cargas axiais, radiais e para cargas radiais e axiais.
- Axustes e tolerancias.
 - Sistemas de tolerancias ISO.
 - Sistema buraco base e sistema eixe base.
 - Axustes forzados, esvarantes e xiratorios.
- Mecanismos.
- Cinemática e dinámica de máquinas.
 - Cadeas cinemáticas, caixas de velocidades.
 - Relación por transmisión. Cálculo de velocidades.

- Potencia e par transmitidos nunha caixa de velocidades.
- A lubricación e engraxe de máquinas.
- O rozamento. Desgastes.
- Sistemas de lubricación. Engraxadores, engraxes forzados, etc.
- Tipos de lubricantes.
- Sistemas de refrixeración en máquinas.
- Tipos de refrixerantes.

Metroloxía

- Instrumentos de medición, comparación e verificación.

Instalación de maquinaria

- Procedementos de replanteo.
- Cimentacións e bancadas. Tipos e características.
- O illamento antivibratorio de máquinas.
- Movemento de máquinas.
- A instalación de máquinas:
 - Aliñación, nivelación e fixación.
 - Técnicas de ensamblaxe. Axuste entre máquinas.
- Máquinas, equipos, útiles, ferramentas e medios empregados nas técnicas de ensamblaxe e montaxe de máquinas.
 - Descrición e aplicación dos procesos.
 - Técnicas de manexo.
- Normativa de seguridade.

Mantemento mecánico

- Operacións de mantemento preventivo, sistemático e predictivo.
- Operacións de mantemento correctivo. Avarías: clasificación, causa e natureza.
- O diagnóstico de avarías.
- O diagnóstico do estado de pezas e elementos.
- Máquinas, equipos, útiles e ferramentas empregadas no mantemento.
- Equipos de diagnóstico. Aplicacións.

Contidos actitudinais

- Preocupación por axudar ós compañeiros nas tarefas de aprendizaxe.
- Tolerancia ante actitudes e opinións discrepantes.
- Comportamento activo para conseguir acabados pulcros nos traballos realizados.
- Preocupación pola orde e limpeza nos elementos de traballo.
- Interese polo aproveitamento racional dos materiais, tendo en conta as súas diferentes técnicas de fabricación.
- Hábito de realiza-los traballos seguindo as normas e recomendacións de seguridade e hixiene.

- Valoración dos traballos en función dos resultados obtidos, tempo e método utilizados, e útiles e ferramentas usadas na dita fase.
- Preocupación pola autoavaliación como medio para a mellora das capacidades persoais.

3.2.2 Módulo profesional 2: Montaxe e mantemento eléctrico

Asociado a unidade de competencia 2: Montar e mante-los sistemas eléctrico e electrónico de maquinaria e equipo industrial.

Capacidades terminais elementais

- Describi-las distintas partes (alimentación a máquinas, automatismos, etc.) que configuran este tipo de instalacións, explicando a súa estrutura e características.
- Explica-lo principio físico de funcionamento dos distintos tipos de dispositivos de protección de liñas e receptores eléctricos.
- Relaciona-las características eléctricas dos dispositivos de protección coas características das liñas e receptores eléctricos que deben protexer.
- Explica-los sistemas de arranque, freada e regulación da velocidade dos motores eléctricos de corrente continua e corrente alterna.
- Enumera-los requisitos fundamentais que o regulamento eléctrico de baixa tensión (REBT) establece para estas instalacións.
- Identifica-la instalación eléctrica, as partes que a constitúen e os elementos de cada unha delas, explicando as súas características.
- Comproba-la variación que experimentan os parámetros máis característicos das máquinas eléctricas cando se someten a distintas situacións de carga, e xustifica-los resultados obtidos.
- Indica-las magnitudes que se deben modificar para a regulación da velocidade dos motores de corrente continua e corrente alterna, relacionándoas co equipo ou o elemento que cómpre empregar en cada caso.
- Elaborar informes das actividades desenvolvidas e dos resultados obtidos, estruturándoos nos apartados necesarios para unha adecuada documentación das actividades (descrición do proceso seguido, esquemas e planos, explicación funcional, cálculos...).
- Clasificar e enumera-los materiais específicos utilizados nestas instalacións, describindo as súas características eléctricas e mecánicas máis importantes.
- Describi-las distintas fases que se deben seguir nos procesos de preparación e montaxe destas instalacións.
- Describi-las ferramentas e equipos auxiliares utilizados nas operacións de montaxe de elementos eléctricos e electromecánicos, clasificándoos pola súa tipoloxía e función, e explicando a súa forma de utilización e conservación.
- Realiza-lo plan de montaxe (conexiónado e posta a punto dos cadros eléctricos para unha máquina ou equipo industrial) secuenciando adecuadamente as súas fases, determinando os medios e materiais necesarios para a súa execución e interpretando os esquemas e planos correspondentes á instalación suposta.
- Realiza-la provisión de materiais de acordo co plan de montaxe e verifica-la súa correspondencia cos descritos na listaxe de materiais.
- Distribuí-los elementos de suxeición, perfís e canalizacións no interior da envolvente, realizando os esbozos necesarios de disposición dos elementos.
- Colocar e fixa-los distintos elementos segundo a distribución programada, asegurando a súa suxeición mecánica, utilizando as ferramentas apropiadas e aplicando os procedementos adecuados.

- Prepara-los conductores adecuadamente (cables e platinas), escolléndooos da sección apropiada, conforme o código de cores normalizado, e preparando e codificando os terminais segundo planos de conexionado.
- Efectua-lo interconexionado físico dos elementos, asegurando unha boa suxeición mecánica e unha correcta conexión eléctrica.
- Executa-las probas funcionais en baleiro e de características eléctricas (illamento, etc.) de acordo coa documentación do equipo, realizando as medidas e modificacións necesarias para unha adecuada funcionalidade.
- Actuar en todo momento respectando as normas de seguridade persoal e dos medios e materiais utilizados, logrando, no tempo previsto, un nivel de calidade adecuado.
- Explica-las características máis relevantes (tipos de erros, sensibilidade, precisión, etc.), a tipoloxía, clases e procedementos de uso dos instrumentos de medida.
- Selecciona-lo instrumento de medida (vatímetro, telurómetro, etc.) e os elementos auxiliares máis adecuados en función da magnitude que se quere medir (tensión, intensidade, potencia, resistencia de terra, etc.), do rango das medidas que cómpre realizar e da precisión requirida.
- Conexionar adecuadamente os distintos aparellos de medida coa seguridade requirida e seguindo procedementos adecuados
- Medi-las magnitudes operando adecuadamente cos instrumentos e con aplicación dos procedementos normalizados.
- Interpreta-los resultados das medidas realizadas, relacionando os efectos que se producen nelas coas causas que os orixinan.
- Elaborar informes-memoria das actividades desenvolvidas, os procedementos utilizados e os resultados obtidos (descrición do proceso seguido, medios, esquemas e planos utilizados, cálculos, medidas, etc.).
- Explica-la tipoloxía e características das avarías típicas dos equipos e dispositivos utilizados nos automatismos eléctricos de control cableados e/ou programados.
- Describi-las técnicas xerais e medios específicos utilizados para a localización de avarías en automatismos eléctricos (de potencia e control cableados e/ou programados).
- Describi-las técnicas xerais e medios específicos utilizados para a localización de avarías en módulos electrónicos analóxicos.
- Identifica-los síntomas da avaría, caracterizándoa polos efectos que produce na máquina o proceso que controla.
- Interpreta-la documentación técnica, identificando os distintos bloques funcionais, os sinais eléctricos, o estados dos elementos de mando e forza e os seus parámetros característicos.
- Realizar un plan de intervención para a detección da causa ou causas da avaría.
- Medir e interpretar parámetros dos circuitos, realizando os axustes necesarios de acordo coa súa documentación, utilizando os instrumentos adecuados e aplicando os procedementos requiridos.
- Localiza-lo bloque funcional e o equipo ou compoñentes responsables das avarías, propondo as modificacións e/ou as substitucións necesarias.
- Describi-los procedementos básicos utilizados nas operacións de substitución de compoñentes dos equipos de protección, de regulación e control e electrónicos.
- Enumera-las ferramentas básicas utilizadas no mantemento de circuitos eléctricos e electrónicos, describindo as súas características principais.
- Identifica-los equipos o elementos eléctricos e electrónicos na documentación técnica, con obtención das súas características.

- Establecer un plan de desmontaxe/montaxe e os procedementos que cómpre aplicar, seleccionando as ferramentas, equipos de medida e medios necesarios e tendo en conta o plan de seguridade requirido.
- Conexiona-los equipos ós circuitos correspondentes desmontando, verificando o estado, de se-lo caso, substituíndo e montando os equipos e elementos.
- Comproba-lo correcto funcionamento do equipo e da instalación, regulando os sistemas, se procede, para conseguir restablece-las condicións funcionais.
- Describi-las características que deben reuni-los esquemas dos circuitos eléctricos e electrónicos relacionando as distintas representacións (vistas, cortes, etc.) coa información que se deba transmitir.

Contidos (duración 185 horas)

Contidos procedementais

Representación gráfica e simboloxía nas instalacións eléctricas

- Interpretación da información gráfica existente en catálogos e documentación técnica.
- Elaboración dos esquemas eléctricos necesarios para defini-las instalacións a man alzada e en plano normalizado empregando a simboloxía normalizada.
- Interpretación de planos, especificacións técnicas e diagramas de instalacións eléctricas.

Instalacións eléctricas industriais

- Interpretación de circuitos e instalacións eléctricas en diversas condicións de funcionamento.
- Identificación das partes activas (que están baixo tensión) e as de función dos elementos de protección e manobra sobre elementos reais.
- Selección dos elementos e materiais das instalacións: cables, proteccións eléctricas, tubos e canalizacións, mecanismos etc., de acordo coas necesidades da montaxe.
- Identificación de elementos sobre pezas reais, documentación técnica e catálogos.
- Conexión de elementos interpretando e seguindo o esquema eléctrico e o plano topográfico.
- Montaxe e conexión de instalacións eléctricas encaixadas e en superficie seguindo os planos realizados e utilizando de forma adecuada os equipos, ferramentas e elementos auxiliares de montaxe.
- Verificación do proceso de montaxe efectuando as medidas necesarias.
- Aplicación da normativa e regulamentación electrotécnica e das normas de seguridade específicas da montaxe.

Máquinas eléctricas

- Identificación das partes internas e externas máis importantes dos distintos motores na documentación técnica, relacionando a parte real co debuxo que o representa.
- Medida das magnitudes eléctricas dos motores en repouso e en funcionamento, utilizando os esquemas de conexión e instrumentos de medida adecuados.
- Cálculo das magnitudes máis importantes dos diferentes tipos de motores de corrente continua e de corrente alterna monofásicos e trifásicos que se utilizan para a toma de medidas de a instalación de alimentación, a partir dos datos de a placa de características e condicións de funcionamento.
- Arranque e inversión de xiro dos motores de corrente continua e corrente alterna monofásicos e trifásicos nos seus réximes de funcionamento

- Aplicación das normas de seguridade persoal e dos equipos utilizados na medición de magnitudes eléctricas nos motores.

Instalacións automatizadas

- Montaxe de cadros eléctricos (de alimentación e automatismos) e as súas conexións eléctricas, empregados en electromecánica de maquinaria e conducción de liñas.
- Diagnóstico, localización e reparación de avarías nestas instalacións.
- Medida das magnitudes eléctricas fundamentais presentes nas instalacións de electromecánica de maquinaria e conducción de liñas, utilizando os instrumentos máis apropiados en cada caso.
- Aplicación do regulamento electrotécnico e das normas de seguridade na montaxe.

Circuitos electrónicos de aplicación ó equipo industrial

- Representación de esquemas para a regulación da velocidade, freada e inversión dos motores de corrente continua e de corrente alterna.
- Elección do regulador de velocidade para distintas aplicacións en motores eléctricos.
- Montaxe de reguladores e equipos asociados para actuar sobre a velocidade, freada e inversión do sentido de xiro de motores de corrente continua e de corrente alterna.
- Posta en marcha dos equipos de regulación e comprobación do funcionamento actuando sobre os sinais de control, axustando parámetros do regulador.
- Aplicación das normas de seguridade eléctricas e das específicas de montaxe de equipos.

Contidos conceptuais

Representación gráfica e simboloxía nas instalacións eléctricas

- Normas de representación. Simboloxía normalizada nas instalacións eléctricas e circuitos electrónicos analóxicos.
- Esquemas eléctricos normalizados e planos.

Instalacións eléctricas industriais

- Instalacións eléctricas de baixa tensión no contorno industrial.
- Protección.
- Conexiónado de elementos de protección, mando e sinalización.
- Tipos, características e aplicacións de canalizacións, condutores eléctricos e cadros eléctricos.
- A montaxe de instalacións e cadros eléctricos. Procedementos e operacións. Equipos, máquinas e ferramentas de montaxe.
- Medidas eléctricas nas instalacións. Equipos e técnicas de medida.
- Diagnóstico e localización de avarías. Procedementos e medios.
- Normativa e regulamentación electrónica

Máquinas eléctricas

- Motores de corrente alterna e de corrente continua: posta en servizo.
- Sistemas de arranque e freada de motores.
- Variación de velocidade de máquinas eléctricas de corrente continua e corrente alterna. Equipos electrónicos de arranque e variación de velocidade de máquinas de corrente continua e corrente alterna. Sistemas de regulación da velocidade nos motores.
- Avarías tipo en máquinas eléctricas. Localización de avarías. Procedementos e medios.

- Mantemento. Operacións de mantemento correctivo e preventivo.

Instalacións automatizadas

- Equipos e dispositivos de control no contorno industrial.
- Técnicas de montaxe e conexiónado. Procedementos. Equipos e ferramentas específicos.
- Preparación e axuste dos elementos utilizados nas instalacións automatizadas.
- Diagnóstico e localización de avarías. Procedementos e medios.
- Operacións de mantemento correctivo e preventivo.

Circuitos electrónicos de aplicación ó equipo industrial

- Equipos electrónicos na maquinaria e equipo industrial. Análise mediante diagrama de bloques.
- Avarías tipo por bloques. Diagnóstico e localización de avarías por bloques ou módulos funcionais. Procedementos e medios.
- Operacións de mantemento correctivo e preventivo.

Seguridade nas instalacións e montaxes

- Normas específicas de aplicación de acordo coa normativa e regulamentación electrotécnica.

Contidos actitudinais

- Actitude crítica ante a información (busca do rigor da información en catálogos, documentación técnica, etc.).
- Atención e organización aplicada á resolución e montaxe dos equipos e circuitos das instalacións (en tódolos aspectos) e busca de procedementos máis eficaces e útiles para empregar en cada unha das fases.
- Predisposición á busca da orixe e as causas de acontecementos e situacións que aparezan nas operacións de montaxe e mantemento das instalacións.
- Interese pola observación, análise e improvisación aplicadas ó diagnóstico e mantemento de equipos e instalacións.
- Actitude responsable, razoada e crítica fronte ás condicións de seguridade persoais e medioambientais na realización das diferentes operacións de montaxe posta en marcha ou mantemento.
- Respecto e aplicación das instrucións de uso e das normas de seguridade na utilización dos diferentes aparellos utilizados na montaxe, nas verificacións, nos equipos de medida, etc.
- Actitude positiva para desenvolver iniciativas, admitir suxestións técnicas ou procedementos que redunden en mellora-la produción e as realizacións profesionais.
- Disposición positiva para se adaptar a novas técnicas e procedementos requiridos no seu traballo como consecuencia dos cambios tecnolóxicos.
- Decisión para apoia-lo punto de vista que parece conducir á mellor solución.

3.2.3 Módulo profesional 3: Conducción e mantemento de liñas automatizadas

Asociado á unidade de competencia 3: Conducir e mante-lo equipo industrial de liñas de produción automatizadas

Capacidades terminais elementais

- Relacionar e describi-la documentación técnica básica para realiza-lo mantemento de liñas de produción automatizadas e das súas instalacións auxiliares.
- Identificar nos planos dun manual de instrucións dunha máquina os sistemas que a integran e os seus compoñentes, e relacionalos coas especificacións técnicas, de uso e de mantemento que se derivan do resto da documentación.
- Identifica-los compoñentes das máquinas e describi-las actividades de mantemento preventivo, sistemático e predictivo, que se deben realizar na máquina durante ese período.
- Determina-los medios e materiais necesarios para realiza-las intervencións programadas de mantemento da máquina
- Describi-las técnicas de manipulación, transporte e almacenamento, utilizadas nos procesos de fabricación.
- Describi-los medios utilizados para a automatización de alimentación ás máquinas (robots, manipuladores...),
- Relaciona-las funcións características das linguaxes de PLC e robots coas operacións que cómpre realizar cos equipos auxiliares de fabricación.
- Explica-los sistemas de transmisión e almacenamento de información utilizados na programación de PLC e robots.
- Realiza-los diagramas de fluxo e de secuencia de movementos dun sistema que empregue PLC ou robots para a manipulación ou transporte de pezas.
- Explica-las variables regulables nos procesos auxiliares de fabricación (forza, presión, velocidade, posición, etc.).
- Relaciona-las variables cos elementos que actúan sobre elas (pneumáticos, hidráulicos e eléctricos).
- Asocia-las variables suxeitas a unha posible regulación cos instrumentos de medida adecuados.
- Formula-la relación existente entre parámetros do sistema e tempo de resposta.
- Identificar nun sistema automatizado as variables para controlar.
- Regula-los elementos de control, para que o proceso se desenvolva dentro das tolerancias dadas.
- Verifica-las traxectorias dos elementos móbiles e proceder á súa modificación, en caso necesario.
- Identifica-los síntomas da avaría caracterizándoa polos efectos que produce e en base ás medidas realizadas.
- Defini-lo procedemento de intervención (do conxunto e por sistema) para determina-la causa ou as causas que producen a avaría.
- Localiza-lo elemento responsable da avaría ou programa e corrixi-la disfunción e/ou modifica-lo programa, aplicando procedementos requiridos e en tempo adecuado.
- Explica-los distintos tipos de mantemento, a organización requirida para a súa xestión e responsabilidades no contorno de produción

- Determina-los tipos de intervención (de uso, de nivel, etc.) e a súa temporalización.
- Desenvolve-las gammas de mantemento dos distintos sistemas da máquina, determinando as especificacións das operacións que cómpre realizar.
- Establece-las medidas de seguridade que se deben adoptar para as persoas e os equipos na realización das tarefas de mantemento.

Contidos (duración 145 horas)

Contidos procedementais

Organización do mantemento

- Execución dos diversos tipos de intervencións que se realizan no mantemento das liñas de produción automatizadas e instalacións auxiliares.
- Identificación, nos planos e manuais de máquinas de liñas de produción automatizadas e instalacións auxiliares, dos compoñentes que poden requirir operacións ou actividades de mantemento que se indique neles.
- Realización de informes, fichas ou gammas de mantemento de máquinas o equipos de liñas de produción automatizadas.
- Aplicación das normas de seguridade establecidas nos cadernos de mantemento dos equipos ou máquinas das liñas de produción automatizadas.

Procesos de produción automatizados

- Representación mediante diagramas de fluxo de diversos procesos de produción automatizados.
- Localización sobre os planos e manuais dun proceso de produción automatizado das variables físicas sobre as que debemos actuar para mellora-lo funcionamento.
- Montaxe de dispositivos controladores e actuadores de diversas tecnoloxías que interveñen nos procesos automatizados.
- Realización de medidas de magnitudes que interveñen no control dun proceso de produción automatizado.

Medios de manipulación, transporte e almacenamento en liñas de produción automatizadas

- Identificación sobre planos dun proceso de produción automatizado das fases de alimentación, manipulación, transporte, control e almacenamento de pezas.
- Elaboración de diagramas de bloques sobre as etapas de alimentación, manipulación, transporte, control e almacenamento de pezas en procesos de produción simples
- Realización da programación con PLC de circuítos de control de máquinas presentes en procesos automatizados con distintas tecnoloxías.
- Identificación nos planos e manuais técnicos das partes, características e compoñentes de robots e manipuladores.
- Manipulación dos actuadores, transdutores e detectores dos robots, manipuladores e PLC, empregando instrumentos de medida axeitados.

Regulación de sistemas automatizados

- Identificación dos tipos de redes de comunicación entre os diferentes elementos controladores de procesos: Pc, PLC, robots, manipuladores, etc.

- Realización de montaxes de diferentes sistemas de comunicación para transmisión de datos entre diferentes elementos controladores dun proceso automatizado.
- Utilización de programas SCADA para a simulación de procesos industriais.
- Realizar axustes, simulación e depuración de programas de control de sistemas automatizados.
- Simulación de procesos de produción en liñas de produción automatizadas.
- Realización de probas de baleiro.
- Obtención da primeira peza.
- Realización de operacións de axuste e control sobre compoñentes actuadores, empregando os instrumentos de medida axeitados.

Diagnóstico de avarías

- Identificación da tipoloxía e características dos síntomas das avarías máis frecuentes en diversos procesos automatizados.
- Realización do diagnóstico e a localización de avarías en diversos sistemas de liñas de conducción automatizadas.
- Deducción do elemento responsable da avaría e corrección da disfunción, aplicando procedementos axeitados a tecnoloxía empregada non sistema automatizado.

Contidos conceptuais

Organización do mantemento

- Función e obxectivos do mantemento.
- A organización da xestión do mantemento na produción.
- A produtividade non mantemento.
- A calidade do mantemento.
- Clases de mantemento.
 - Mantemento predictivo.
 - Mantemento preventivo.
 - Mantemento correctivo.
- Intervencións non mantemento.
- Documentación nas intervencións: informes, fichas e gammas.
- Xestión do mantemento asistida por ordenador.

Procesos de produción automatizados

- Procesos de produción automatizados tipo.
- Diagramas de fluxo de procesos en liñas de produción automatizadas.
- Sistemas automáticos de control. Tipos e características.
- Compoñentes dun sistema de control.
 - Reguladores. Tipos de reguladores.
 - Transdutores e captadores usados en liñas de produción automatizadas.
 - Elementos acondicionadores de sinal. Detectores ou comparadores de erro.
 - Actuadores.

- A análise da resposta dun sistema automático de control.
- Instrumentación empregada en medidas de variables de magnitudes que son reguladas en liñas de produción automatizadas e instalacións auxiliares delas.

Medios de manipulación, transporte e almacenamento nas liñas de produción automatizadas

- Medios de alimentación de pezas en procesos automáticos de produción.
- Medios de manipulación e de transporte. Tipos, características e aplicacións.
 - Manipuladores ou brazos mecánicos.
 - Robots.
 - PLC.
 - Elementos terminais (pinzas, ventosas, etc.).
- Medios de almacenaxe. Tipos, características e aplicacións.
- Tecnoloxías empregadas na alimentación, manipulación, transporte e almacenamento de procesos de produción automatizados.
- Mantemento das etapas de alimentación, manipulación, transporte, control e almacenamento en liñas de produción automatizadas e nas súas instalacións auxiliares.

Regulación de sistemas automatizados

- Redes de comunicación entre elementos controladores empregados en liñas automatizadas:
 - Modelos de comunicación.
 - Métodos de enlace e normalización física.
 - Protocolos de comunicación.
- Programas de control de sistemas automatizados.
- Sistemas de comunicación e de visualización de datos.
- O control da calidade no proceso e do produto obtido nas liñas de produción automatizadas e nas instalacións auxiliares.

Diagnóstico de avarías

- Avarías nos sistemas de produción automatizadas.
- Procesos de diagnóstico e de locación de avarías. Sistemas monitorizados.
- Procesos de reparación de avarías e corrección de disfuncións.
- A seguridade nos procesos de produción automatizados.

Contidos actitudinais

- Valoración da importancia de dispor dunha adecuada documentación técnica dos elementos que interveñen nunha liña de produción automatizada.
- Orde e limpeza no manexo da documentación.
- Valoración da necesidade de dispor dunha correcta e actualizada documentación.
- Respecto polas normas de representación gráfica.
- Rigor no seguimento e interpretación da normativa vixente sobre operacións de mantemento en liñas de produción automatizadas e as súas instalacións auxiliares.
- Responsabilidade na realización de tarefas de mantemento de máquinas e/ou equipos presentes en liñas de produción automatizadas.

- Valoración da importancia de acadar a calidade prevista nas actividades de mantemento realizadas.
- Atención á selección do instrumento de medida máis axeitado.
- Valoración da importancia de dispor de programas informáticos axeitados ás prestacións requiridas.
- Hábito de verificar que as características técnicas dos diversos operadores, máquinas, equipos e parámetros que interveñen son as axeitadas.
- Rigor na conexión dos equipos e nas medidas efectuadas con distintos aparellos de medida ou de verificación.
- Respecto polas normas de seguridade persoal, de equipos e de instalacións.
- Valoración da importancia de emitir o correcto diagnóstico na localización de avarías.
- Atención extrema no manexo de equipos e/ou instrumentos na localización de avarías.
- Valoración da importancia de traballar en equipo á hora de realizar as hipóteses durante a localización de avarías.

3.2.4 Módulo profesional 4: Calidade na montaxe e proceso

Asociado á unidade de competencia 3: Conducir e mante-lo equipo industrial de liñas de produción automatizadas.

Capacidades terminais elementais

- Describi-las condicións de temperatura, humidade, limpeza,... que debe cumprir unha peza ou reposto para proceder ó seu control.
- Relaciona-los útiles e instrumentos de control co seu campo de aplicación.
- Determina-los datos e resultados que se deben incluír nas táboas e gráficos establecidos nun control de recepción.
- Describi-los defectos que se deben controlar durante o proceso de recepción.
- Enumera-los dispositivos de control que deben ser utilizados nun control de recepción e identifícalos medios que se deben utilizar.
- Explica-las normas de seguridade e hixiene esixidas nun control de recepción.
- Explica-lo tratamento da "non conformidade" a partir do plan de control.
- Relaciona-los instrumentos de medida e control máis utilizados, coa magnitude que controlan, o seu campo de aplicación e a súa precisión de medida.
- .
- Enumera-los tipos de erros que inflúen nunha medida e indica-las medidas correctoras se é o caso.
- Realiza-la verificación dimensional e xeométrica de pezas, aplicando os instrumentos e métodos indicados na pauta de control e describi-las técnicas de control empregadas.
- Anota-los resultados nunha ficha de toma de datos ou gráfico de control.
- Identifica-las técnicas de control de proceso utilizadas nas industrias, enumerando as alarmas ou criterios de valoración dos gráficos de control empregados.
- Describi-lo concepto de capacidade de proceso e os índices que o avalían.
- Calcular, segundo o procedemento establecido, os distintos índices de capacidade de proceso dunha serie de mostras medidas, das que se coñecen os seus valores e especificacións técnicas.
- Identifica-las fases de control e autocontrol aplicables a un proceso de fabricación ou montaxe.
- Relaciona-lo procedemento de control da pauta cos resultados que se deben obter dun proceso de fabricación ou montaxe.
- Identifica-los medios e útiles de control de calidade que se deben empregar nun proceso de fabricación ou montaxe.
- Enumera-la documentación que intervéen nun control de calidade e as súas características.
- Enumera-la documentación que intervéen nunha xestión técnica de produción, e as súas características.
- Describi-los principios e técnicas que se deben seguir na obtención e selección de datos para realizar partes ou informes de control.
- Describi-las técnicas de análise e presentación de datos empregadas no control do proceso.
- Cubri-los partes de verificación de formato, cos datos obtidos nunha verificación de produtos.

- Realizar un gráfico ou histograma representativo das variacións dimensionais dunha das cotas críticas verificadas nunha verificación de produtos.
- Avaliar, respecto das especificacións de calidade pedidas, os resultados obtidos nunha verificación de produtos.
- Reseña-las incidencias detectadas e expresa-los resultados finais do control nunha verificación de produtos.
- Relaciona-los fallos de calidade coas súas posibles causas.
- Propo-las melloras e accións correctoras que permitan aumenta-la calidade do produto ou proceso, e xustificalas con razoamentos técnicos.
- Elabora-lo parte ou informe de control de forma clara e precisa, respectando os apartados e normas ou formatos establecidos.

Contidos (duración 55 horas)

Contidos procedementais

- Medida de magnitudes lineais e angulares mediante o emprego de calibres, micrómetros e goniómetros.
- Verificación dimensional e xeométrica mediante o emprego de comparadores, palpador orientable e alexómetro
- Manipulación de bloques patrón.
- Selección de instrumentos de medida adecuados para o control das características críticas e secundarias dos produtos.
- Verificación dos acabados superficiais dunha peza.
- Determinación dos erros dun elemento roscado.
- Verificación de engraxes.
- Cálculo de distancias e ángulos mediante técnicas trigonométricas.
- Calibración dos instrumentos de medida.
- Verificación de magnitudes eléctricas.
- Representación gráfica dunha distribución de frecuencias cos datos obtidos dunha serie de medicións.
- Obtención de parámetros estatísticos típicos de medida.
- Determinación da tolerancia natural dunha máquina ou proceso de fabricación.
- Obtención dos índices de capacidade dun proceso.
- Control do proceso mediante a aplicación de gráficos por atributos de control.
- Interpretación das ferramentas básicas da calidade.
- Valoración dos resultados obtidos durante o control dun produto.
- Resolución de problemas relacionados coa calidade.
- Determinación das normas aplicables ó control e a xestión da calidade.
- Deseño de pautas de control e de fichas de toma de datos aplicables ó control dun produto.
- Deseño das etiquetas de identificación da calidade.
- Elaboración de partes e informes sobre calidade.

- Organización e rexistro da documentación aplicable á calidade.

Contidos conceptuais

Fundamentos de metroloxía

- Concepto de medida. Patróns.
- Normas de boas prácticas metrolóxicas.
- A interpretación de tolerancias dimensionais, xeométricas e estado superficial.

Técnicas de medición

- Instrumentación metrolóxica.
- Dimensionais e trigonométricas.
- Acabado superficial, parámetros de rugosidade media e máxima.
- Formas xeométricas, planitude, rectitudes, angularidade, circularidade, etc.
- Medicións especiais (roscas, diámetros e paso), engraxes (grosor cordal), ...
- Erros de medida.
 - Concepto de incerteza de medida.
 - Calibración.

Calidade

- Conceptos fundamentais.
- Normas.
- Garantía da calidade, calidade total.
- Elementos integrantes do sistema de aseguramento de calidade. Manual de calidade.
- Evolución e tendencias actuais. Técnicas de motivación e mellora da calidade.

Técnicas de control de calidade

- Pautas de control.
- Técnicas de recompilación e presentación de datos
- O control estatístico.
- O control do produto e do proceso.
- Gráficos estatísticos de control de variables e atributos.
- Pautas de control.
- Técnicas de recompilación e presentación de datos.
- Concepto de capacidade de proceso, e índices que o valoran.
- Criterios de interpretación de gráficos de control.
- Plan de mostraxe por atributos.

Ferramentas básicas de análise de calidade

- Diagrama de evolución o xestión, causa-efecto, Pareto, dispersión, distribución ou regresión.
- Tormenta de ideas.
- Histogramas.

Informes e pautas de verificación, aspectos que cómpre considerar na súa realización e presentación

- Normalización, finalidade e organismos responsables da normalización no ámbito español e internacional.
- Técnicas de elaboración e presentación de datos:
 - Métodos empregados para a anotación de valores medidos.
 - Métodos empregados para a representación gráfica de datos.
- Pautas de verificación. Configuración básica. Finalidade e deseño de fichas de toma de datos.
- Especificación de calidade. Concepto. Apartados xerais que debe conter un informe.

Contidos actitudinais

- Rigor nas medicións e verificacións.
- Responsabilidade no mantemento dos instrumentos en perfectas condicións de uso.
- Respetto e cumprimento dos procedementos e normas de actuación establecidas.
- Actuación responsable no desenvolvemento e execución das actividades propostas.
- Dilixencia na execución das operacións de verificación e control conforme métodos establecidos.
- Actitude positiva na resolución de problemas e conflitos que xurdan no traballo en grupo.
- Interese por obter información que permita contrasta-los intereses profesionais e as aptitudes propias.
- Atención á normalización aplicable nos controis de calidade.
- Rigor na aplicación das normas e medidas de seguridade e hixiene.

3.2.5 Módulo profesional 5: Administración, xestión e comercialización na pequena empresa

Asociado á unidade de competencia 4: Realiza-la administración, xestión e comercialización nunha pequena empresa ou taller

Capacidades terminais elementais

- Analiza-las diferentes formas xurídicas vixentes de constitución dunha empresa.
- Identifica-la forma xurídica máis idónea segundo os obxectivos, os recursos dispoñibles e características da actividade económica da empresa.
- Determina-la localización física, o ámbito de actuación, a demanda potencial, a estrutura organizativa e a rendibilidade do proxecto empresarial, segundo o estudo de mercado existente, así como as normas urbanísticas e medioambientais que regulan a actividade.
- Identifica-los trámites administrativos e os requisitos formais que se esixen para a constitución dunha empresa, segundo a forma xurídica.
- Identifica-las fontes de financiamento propias e alleas, así como as subvencións e axudas ofrecidas polas diferentes administracións públicas.
- Determina-las necesidades de formación do persoal e as formas de contratación máis adecuadas segundo as características da empresa e o tipo de actividade.
- Formaliza-la documentación necesaria para a constitución dunha empresa e a documentación básica para o desenvolvemento da súa actividade económica.
- Defini-las obrigas mercantís, fiscais e laborais esixidas a unha empresa no desenvolvemento da súa actividade.
- Identifica-los impostos indirectos, os directos e os municipais que afectan a unha empresa.
- Aplica-las técnicas básicas da negociación con clientes e provedores.
- Identifica-las ofertas de produtos ou servizos máis vantaxosas con relación ó prezo de mercado, o prazo de entrega, a calidade, o transporte, o desconto, o volume de pedido, as condicións de pagamento, a garantía e a atención posventa.
- Describi-las formas máis habituais de promoción de vendas en función do tipo de produto ou servizo.
- Elaborar un proxecto de creación dunha pequena empresa que inclúa os obxectivos, a organización, a localización, os plans de investimento, de financiamento e comercialización e a rendibilidade do proxecto.

Contidos (duración 80 horas)

Contidos procedementais

- Identificación dos distintos tipos de empresas.
- Descrición dos requisitos legais mínimos esixidos para a constitución da empresa, segundo a súa forma xurídica.
- Selección da forma xurídica máis adecuada para unha empresa, explicando vantaxes e inconvenientes, a partir duns datos supostos sobre capital dispoñible, riscos que se van asumir, tamaño da empresa e número de socios.
- Identificación dos requisitos necesarios para a constitución dunha empresa: obrigas formais, trámites administrativos, documentación legal e organismos con competencia.
- Comparación e clasificación das diferentes fontes de financiamento da empresa.
- Determinación das características básicas dos distintos tipos de contratos laborais, establecendo as súas diferenzas respecto á duración do contrato, tipo de xornada, subvencións e exencións.
- A partir duns datos concretos, enchido dos seguintes documentos: factura, albará, nota de pedido, letra de cambio, cheque e recibo, explicando a finalidade de cada un deles.
- Interpretación dos diferentes documentos contables.
- Determinación da oferta máis vantaxosa de produtos ou servizos existentes no mercado, en función de prezo, prazo de entrega, calidade, transporte, desconto, volume de pedido, condicións de pagamento, garantía e atención posventa.
- Descrición dos medios máis habituais de promoción de vendas en función do tipo de produto ou servizo.
- Recoñecemento das diferentes técnicas de vendas.
- Cubrimento da folia de salario e de liquidación da Seguridade Social.
- Identificación dos distintos impostos que afectan á empresa.
- Definición dun proxecto de creación dunha empresa.
 - Descrición dos obxectivos empresariais.
 - Estudo económico do mercado.
 - Selección da forma xurídica.
 - Determinación das xestións de constitución.
 - Xustificación da localización.
 - Definición da organización e dos recursos económicos, financeiros e humanos.
 - Valoración da viabilidade.

Contidos conceptuais

A empresa e o seu contorno

- Estructura básica da empresa e as súas distintas formas de organización.
- Proceso de creación dunha empresa: localización e dimensión legal.

Formas xurídicas das empresas

- A forma xurídica da empresa: empresario individual, as sociedades mercantís e as cooperativas.

Xestión de constitución dunha empresa

- Financiamento da empresa: financiamento con fondos propios, financiamento con recursos alleos e subvencións. Custo da empresa.

Xestión do persoal

- Tipos de contratos laborais.
- Réxime de autónomos.
- Retribución salarial.
- Cotizacións á Seguridade Social.

Xestión administrativa

- Documentación mercantil: pedido, albará, factura, recibo, cheque e letra de cambio.
- Os libros contables e contas anuais.
- Cálculo do custo, beneficio e prezo de venda.

Xestión comercial

- O produto ou servizo: características e requisitos.
- A función de compras: prezo, prazo e forma de entrega.
- A función de vendas: técnicas de vendas, política de prezos, bonificacións e descontos.
- A distribución do produto: canles e modalidades.
- A comunicación: publicidade e promoción de vendas, atención ó cliente e servizos posvenda.

Obrigas fiscais

- O calendario fiscal.
- Os principais impostos que afectan a actividade empresarial: directos, indirectos e municipais.
- Liquidación do IVE.
- Liquidación do IRPF.

Contidos actitudinais

- Valoración e cumprimento das normas legais nos procesos de constitución e xestión da empresa.
- Argumentación sobre o tipo de empresa, recursos humanos, fontes de financiamento, investimentos e estrutura organizativa e funcional.
- Rigoriedade na formalización dos documentos relacionados coa actividade empresarial.
- Autosuficiencia na busca e tratamento da información para a creación do proxecto empresarial.
- Cordialidade no trato coas persoas que se relacionan coa empresa.

- Interese polos novos métodos de traballo que se propoñen na xestión dunha empresa.
- Valoración da mentalidade emprendedora e creativa na empresa.
- Aportación de solucións adecuadas na busca das formas de actuación e de organización das tarefas, así como nas accións relacionadas co proxecto de creación dunha empresa.
- Motivación no establecemento do plan de promoción da empresa e do produto ou servizo.

3.3 Módulos profesionais transversais

3.3.1 Módulo profesional 6: Técnicas de mecanizado para o mantemento e a montaxe

Capacidades terminais elementais

- Identifica-la simboloxía e elementos normalizados representados nos planos.
- Distingui-las diferentes vistas, cortes, seccións e detalles dos planos.
- Identifica-las formas e cotas máis significativas desde o punto de vista constructivo no plano, así como as especificacións técnicas de calidade, tratamentos e materiais.
- Distingui-las máquinas e medios de traballo necesarios para cada operación de mecanizado, especificando as fases e operacións de mecanizado.
- Relaciona-los tratamentos térmicos e termoquímicos máis usuais nas industrias (temperado, revenido, recocido, normalizado, cementación, nitruración...) coas propiedades que lles confiren ós materiais metálicos.
- Analiza-las técnicas de mecanizado, co fin de selecciona-las máquinas convencionais, equipos e ferramentas necesarios para as realizar.
- Relaciona-las ferramentas e as súas características (ángulos, materiais...) cos materiais que se mecanicen.
- Identifica-las distintas operacións de mecanizado para realizar nas diferentes máquinas-ferramenta convencionais, relacionando as operacións e ferramentas cos acabados superficiais obtidos e coas condicións de corte utilizadas.
- Recoñece-los elementos estruturais, cadea cinemática, elementos de control e medición, mantemento e equipos de seguridade nas máquinas-ferramenta convencionais.
- Determina-las ferramentas necesarias e a secuencia de operacións manuais (limado, serrado, roscado, escariado...), e realízalas coa precisión requirida, respectando as normas de seguridade e hixiene.
- Realiza-las operacións de control cos equipos de medición (regras, calibre, micrómetro, goniómetro...) máis adecuados, utilizándoos co coidado e precisión requiridos.
- Realiza-la calibración dos elementos de control e medida antes de cada uso.
- Operar correctamente coas máquinas-ferramenta convencionais (tradeadora, torno, fresadora e rectificadora) para mecanizar por arranque de labra, conseguindo a xeometría, dimensións e características especificadas para a peza e en condicións de seguridade.
- Selecciona-las ferramentas: fresas, brocas, coitelas, outras, así como os parámetros de corte (velocidade, avance, profundidade...) adecuados para cada operación.
- Realiza-las manobras (montaxe de pezas, ferramentas, accionamentos, órganos de mando...) necesarios para executa-lo mecanizado, observando as normas de seguridade e hixiene.
- Seleccionar en cada caso os remaches, parafusos ou pegamentos para utilizar en cada tipo de unión (remachada, aparafusada, pegada, etc.).

- Operar destramente coas ferramentas, produtos e materiais para realiza-los diferentes tipos de unións non soldadas.
- Realiza-las operacións de remache, aparafusado e pegado, conseguindo as características especificadas en cada unión (medidas, pares de aprete, limpeza de superficies...) en condicións de seguridade.
- Identifica-la simboloxía de soldaxe nos planos de fabricación, para unha correcta interpretación deles.
- Eléxi-lo tipo de soldadura máis adecuado en función dos materiais e grosores que se unan, así como os diferentes electrodos e materiais empregados.
- Realiza-las operacións de limpeza e preparación das pezas que se van unir. Tipo de xunta: a tope, a solape, en "V", en "X"...
- Axusta-os parámetros de soldaxe nos equipos segundo os materiais de base e de aportación.
- Operar correctamente cos equipos de soldadura branda (oxiacetilénica e eléctrica) de forma manual e semiautomática, conseguindo as características especificadas en condicións de seguridade.

Contidos (duración 290 horas)

Contidos procedementais

Debuxo técnico

- Realización de esbozos a man alzada de elementos e pezas.

Tratamento de materiais

- Realización de diferentes tratamentos térmicos e termoquímicos en materiais metálicos, aceiros, tempero, recocido e revenido.
- Execución de diferentes tratamentos de protección contra a oxidación: pintado...

Medicións

- Utilización dos diferentes aparellos de medida directa: calibre, micrómetro, regra, goniómetro...
- Manipulación dos aparellos de medida por comparación: calibre de comparación, reloxo comparador...

Mecanizado

- Realización de pezas nas diferentes máquinas-ferramenta convencionais existentes no taller: torneado, fresado, roscado..., atendendo ás normas de seguridade e hixiene recomendadas en cada tipo de mecanizado.
- Manipulación das ferramentas utilizadas nun taller de mecanizado: brocas, coitelas, fresas, escariadores...
- Execución de diferentes operacións e mecanizados manuais: limado, roscado, escariado..., atendendo ás normas de seguridade e hixiene para aplicar en cada caso.

Unións por soldadura

- Realización de diferentes unións soldadas cos equipos e medios utilizados en soldaduras homoxéneas e heteroxéneas. Unións con soldadura oxiacetilénica, con soldadura eléctrica por arco con electrodo revestido, con soldadura MIG-MAG e con soldadura TIG.

Unións non soldadas

- Execución de unións desmontables fixas non soldadas. Unións por parafusos, por parafusos de rosca en ámbolos lados, por chavetas, por remaches e zunchadas.

Contidos conceptuais

Debuxo técnico

- Vistas normalizadas.
 - Alzado, planta e perfil.
- Escalas normalizadas no debuxo industrial.
- Acotación normalizada.

Coñecemento de materiais

- Formas comerciais.
 - Materiais normalizados. Perfís normalizados.
- Calidade superficial.
 - Normas de acotación da calidade superficial.
 - Relación entre as operacións de fabricación e as calidades superficiais obtidas.
- Tolerancias.
 - Concepto de tolerancia. Tolerancias xeométricas, tolerancias dimensionais e tolerancias superficiais.
 - Sistema ISO de tolerancias.
- Constitución e propiedades de materiais metálicos e as súas aliaxes.
 - Produtos férricos. Aceiros e as súas aliaxes. Fundicións. Aplicacións.
 - Produtos metálicos non férricos: aluminio, cobre, estaño, cinc. Aliaxes: bronce, latóns.
 - Formas comerciais dos produtos metálicos. Designación. Condicións dos subministros.
- Estructura e propiedades dos materiais plásticos e compostos.
 - A obtención dos plásticos. Tipos. Aplicacións.
 - A designación e formas comerciais dos materiais plásticos. Condicións de subministro.
- Tratamentos térmicos e termoquímicos dos materiais metálicos.
 - Modificación das características físicas dos metais.
 - Tratamentos de tempero, revenido, recocido e normalizado.
 - Tratamentos de cementación e nitruración.
- Procedementos de protección contra a oxidación.
 - O recubrimento das superficies como protección contra a oxidación e corrosión: pinturas, galvanizado, metalizados, recubrimentos electrolíticos (cromado, cincado, niquelado), aluminizados e pavonados.
- Lubricantes.
 - Concepto de rozamento. Necesidade de elimina-lo rozamento. Vantaxes da lubricación.
 - Lubricantes líquidos e sólidos. Aceites, graxas, lubricantes en po. Aplicacións.

Metroloxía

- Aparellos de medida directa.
 - Concepto de medir.
 - Aparellos de medida directa: regra, calibre, micrómetro, goniómetro.... Tipos, características e aplicacións.
- Aparellos de medida por comparación.
 - A medida por comparación.
 - Aparellos de medida por comparación: comparador, escalas patrón, calibres de comparación, escuadras...Tipos, características e aplicacións.
- Procedementos de medida e verificación.

As máquinas-ferramenta de arranque de labra

- Estructura e constituíntes:
 - Órganos masivos.
 - Órganos cinemáticos. Cadea cinemática. Elementos e características.
- Tipos de máquinas-ferramenta.
 - Máquinas-ferramenta convencionais: torno, fresadora, tradeadora, limadora, serra mecánica, rectificadora, limadora. Características, aplicacións e funcionamento.
 - Operacións de mecanizado nas máquinas-ferramenta convencionais: cilindrado, refreado, rañurado, roscado, tradeado, roscado, moletado, planeado, fresado, rectificado, limado, serrado...
 - Capacidade de traballo e precisións das máquinas-ferramenta convencionais.

As ferramentas para o arranque de labra

- Ferramentas utilizadas nas máquinas-ferramenta convencionais.
 - Elementos de suxeición e accesorios utilizados nas máquinas-ferramenta convencionais.
 - Ferramentas de corte utilizadas nas máquinas-ferramenta: ferramentas de torno, fresadora, limadora, trade, rectificadora...
 - Xeometría das ferramentas de corte. Ángulos. Dimensións.
 - Materiais utilizados na construción de ferramentas. aceiros ó carbono para ferramentas. aceiros rápidos. Metais duros...

Procedementos operativos de unión por soldadura

- Equipos e medios utilizados para a soldadura heteroxénea.
 - Soldadura branda. Materiais de aportación. Características e aplicacións.
 - Soldadura forte. Materiais de aportación. Características e aplicacións.
- Equipos e medios utilizados para a soldadura eléctrica manual e semiautomática en atmosfera natural e protexida.
 - Soldadura eléctrica por arco con electrodo revestido. Características, aplicacións e tipos de electrodos.
 - Soldadura eléctrica por arco en atmosfera protexido: TIG, MIG-MAG. Características e aplicacións.
- Equipos e medios utilizados para a soldadura oxiacetilénica. Gases, regulación de equipos, equipos de protección e ferramentas utilizadas.
- Preparación de pezas para a soldaxe.
 - A preparación de bordos: rectos, en “V”, en “X”...
 - A limpeza das superficies. Rebarbado, eliminación de graxas..

- Electrodo: clasificación e aplicacións.
 - Electrodo revestido. Clasificación e aplicacións.
 - Electrodo refractario. Electrodo de tungsteno. Tipos e aplicacións.
- Materiais de aportación.
 - Materiais de aportación para a soldadura oxiacetilénica. Formas comerciais.
 - Materiais de aportación para a soldadura eléctrica con atmosfera protexida (TIG, MIG-MAG). Formas comerciais.

Procedementos operativos de mecanizado

- Técnicas de mecanizado por arranque de labra.
 - O torneado, fresado, serrado e tradeado.
 - O rectificado, escariado.
 - Normas de seguridade no mecanizado por arranque de labra.
- Técnicas de roscado.
 - Tipos de roscas: rosca métrica, whitworth, gas..
 - O roscado a máquina, roscado no torno, roscado no trade, roscado por laminación...
 - Normas de seguridade no roscado.
- Técnicas de mecanizado manual.
 - O limado, serrado, escariado, roscado a man. Técnicas e características.
 - Ferramentas empregadas nos mecanizados manuais: limas, serras, escariadores, machos e terraxes.
 - Normas de seguridade no mecanizado manual.
- Fases e operacións de mecanizado.
 - Operacións realizadas no torno. Cilindrado, refrentado, rañurado, roscado, escariado, tronzado, moleteado...Características.
 - Operacións realizadas na fresadora. Fresado plano, rañurado, tallado de engraxes...
 - Operacións de tradeado e de roscado.
 - Operacións de rectificado e de escariado.

Procedementos de unións non soldadas

- As unións desmontables.
 - Unións por parafusos. Tipos de parafusos e porcas. Características.
 - Unións por parafusos de rosca en ámbolos lados . Tipos e características.
 - Unión por chavetas. Eixes estriados. Tipos e características.
 - Unións articuladas por bisagras. Xuntas cardan e holdan. Características.
- As unións fixas.
 - Unións por remachado. Tipos e características.
 - Unións zunchadas. Tipos e características.

Os riscos de manexo das máquinas-ferramenta de arranque de labra e dos equipos de soldaxe

- Normas de uso das máquinas-ferramenta de arranque de labra.
 - Riscos de accidente nas máquinas-ferramenta convencionais. Riscos de caída, eléctricos...
 - Equipos de protección persoal. Características e uso.
- Normas de uso dos equipos de soldaxe.

- Riscos de accidente no manexo de equipos de soldaxe: riscos eléctricos, de incendio, queimaduras...
- Equipos de protección persoal. Características e uso.

Contidos actitudinais

- Preocupación por axudar ós compañeiros nas tarefas de aprendizaxe.
- Tolerancia ante as actitudes e opinións discrepantes.
- Comportamento activo para conseguir acabados pulcros nos traballos realizados.
- Preocupación pola orde e a limpeza dos elementos de traballo.
- Interese polo aproveitamento racional dos materiais, tendo en conta as diferentes técnicas de fabricación.
- Hábito de realiza-los traballos seguindo as normas e recomendacións de seguridade e hixiene.
- Preocupación pola autoavaliación como ferramenta para a mellora das capacidades persoais.

3.3.2 Módulo profesional 7: Electrotecnia

Capacidades terminais elementais

- Describir en formato axeitado os principios, propiedades e leis características dos fenómenos eléctricos e electromagnéticos para a análise de circuítos eléctricos de corrente continua e corrente alterna, empregando o vocabulario axeitado.
- Describir en formato adecuado as magnitudes e unidades eléctricas e magnéticas básicas para aplicalas na análise dos circuítos de corrente continua e corrente alterna, empregando o vocabulario axeitado.
- Calcular en supostos circuítos eléctricos de corrente continua e corrente alterna, con elementos pasivos, as magnitudes características para a resolución dos devanditos circuítos, seleccionando as leis e regras básicas máis axeitadas.
- Describir en formato adecuado as propiedades, tipos, características e aplicacións dos materiais magnéticos para a análise de circuítos electromagnéticos, empregando o material idóneo.
- Interpretar en supostos circuítos eléctricos de corrente continua e corrente alterna os símbolos e signos empregados para a súa análise, utilizando a simboloxía axeitada.
- Describir en formato adecuado as características eléctricas básicas e as conexións do sistema eléctrico trifásico, para a análise das vantaxes e inconvenientes en relación con outros sistemas polifásicos, empregando o vocabulario e a simboloxía idóneos.
- Relacionar en sistemas eléctricos trifásicos equilibrados as magnitudes eléctricas de tensión e intensidade para comparalas na conexión estrela e triángulo, analizando cómo se establece a devandita relación.
- Analizar en sistemas trifásicos a potencia activa, reactiva e aparente para relacionalas coa intensidade consumida e o factor de potencia, utilizando procedementos axeitados.
- Analizar en sistemas trifásicos a corrección do factor de potencia para describi-los métodos de corrección, utilizando información adecuada.
- Describir en formato axeitado o funcionamento e características básicas das máquinas eléctricas estáticas e rotativas (transformadores monofásicos e trifásicos, xeradores e motores de corrente continua, alternadores, motores de corrente alterna monofásicos e trifásicos) para a análise da súa utilización correcta, empregando a simboloxía e o vocabulario idóneos.
- Describir en formato axeitado a constitución, o funcionamento e as características básicas das baterías e acumuladores, para a análise da súa correcta utilización co vocabulario e simboloxía idóneos.
- Identificar en instrumentos de medida os símbolos normalizados e as características máis importantes para a súa correcta utilización a partir de esquemas, planos e instrumentos reais de medida.
- Conectar en circuítos eléctricos e/ou electrónicos os instrumentos adecuados a cada magnitude para medir e interpreta-los resultados obtidos seguindo os procedementos normalizados de conexión.
- Relacionar en circuítos eléctricos e/ou electrónicos as magnitudes básicas calculadas con elas, medidas con instrumentación para confirma-la súa igualdade a partir de procedementos axeitados de cálculo e medida.
- Realizar non taller de equipos electrotécnicos os ensaios de máquinas eléctricas estáticas e rotativas de pequena potencia, para obte-las curvas características de rendemento e electromecá-

nicas en transformadores trifásicos, motor de continua e motor trifásico de inducción de corrente alterna, a partir de esquemas e procedementos normalizados.

- Interpretar en circuitos electrónicos analógicos básicos o funcionamento, a simbología e as características básicas dos compoñentes electrónicos para a análise dos citados circuitos a partir de esquemas e circuitos reais.
- Analizar en circuitos electrónicos analógicos básicos os que son con elementos discretos e con circuitos integrados para distinguí-las características diferenciais a partir de esquemas.
- Seleccionar en información técnica os compoñentes electrónicos que serían axeitados para unha determinada aplicación a partir de catálogos técnicos comerciais.

Contidos (duración 185 horas)

Contidos procedementais

Fenómenos eléctricos e electromagnéticos. Resolución de circuitos característicos

- Identificación de símbolos normalizados.
- Interpretación de esquemas e circuitos eléctricos básicos.
- Debuxar esquemas eléctricos aplicando a normativa e simbología axeitada.
- Métodos para selecciona-la lei ou regra máis axeitada para a análise e realización de circuitos.
- Cálculo das magnitudes características de circuitos eléctricos e magnéticos e dos circuitos resoantes en serie e paralelo.
- Montaxe de circuitos eléctricos característicos en serie, en paralelo e mixtos.
- Medida de magnitudes eléctricas básicas. Resistencia, tensión, intensidade e frecuencia.
- Contraste dos resultados obtidos non cálculo cos realizados con aparello de medidas.
- Cálculo do factor potencia. Mellora do factor potencia.
- Realización de informes-memoria das actividades realizadas, atendendo ó proceso establecido para a súa execución.

Sistemas polifásicos

- Identificación dos diferentes sistemas polifásicos e as súas conexións.
- Comprobación da relación das magnitudes características nos diferentes tipos de conexión.
- Corrección do factor de potencia das cargas trifásicas.

Electrónica analógica básica

- Identificación dos compoñentes activos e pasivos dun circuito analógico básico (rectificador, filtro, amplificador, multivibrador) relacionando os seus símbolos cos elementos reais.
- Descrición das distintas tipoloxías normalizadas por cada familia de compoñentes.
- Identificación do estado do compoñente electrónico (curto, aberto ou en bo estado).
- Identificación das terminais dos compoñentes electrónicos básicos utilizando o polímetro.
- Identificación dos bloques funcionais presentes nos circuitos electrónicos básicos, explicando as características e tipoloxía.
- Cálculo e medición das magnitudes básicas características de circuitos electrónicos analógicos básicos.

- Interpretación das curvas características máis significativas dos compoñentes electrónicos analóxicos básicos.
- Contraste de magnitudes básicas calculadas coas medidas realizadas.
- Comprobación da variación dos parámetros característicos dos circuitos por modificación ou avarías dos seus compoñentes.
- Selección dos compoñentes reais que se poden utilizar en cada circuito.
- Interpretación dos parámetros fundamentais dos compoñentes electrónicos básicos que aparecen nos catálogos comerciais.

Máquinas eléctricas estáticas e rotativas

- Identificación dos diferentes tipos de máquinas eléctricas estáticas e rotativas.
- Conexión e posta en servicio.
- Selección da documentación necesaria para a realización dos ensaios.
- Interpretación dos esquemas de conexión, relacionando os símbolos cos elementos reais.
- Selección dos equipos e instrumentos de medida que se deben utilizar nos ensaios, explicando a función de cada un deles.
- Análise do protocolo normalizado, aplicando os procedementos axeitados de conexión e medidas.
- Análise dos formatos normalizados para a recollida dos datos que figuran nos ensaios.
- Representación gráfica dos datos obtidos relacionando entre si as distintas magnitudes características, explicando as diferentes zonas da gráfica e interpretando a través delas os aspectos funcionais da máquina.

Medidas

- Identificación das magnitudes que se deben medir e o seu rango.
- Selección do instrumento de medida e elementos auxiliares máis axeitados. Conexión.
- Medición das magnitudes básicas características dos circuitos eléctricos e electrónicos.
- Medidas das magnitudes fundamentais nos sistemas trifásicos.
- Interpretación dos resultados obtidos nas medidas realizadas, relacionando os efectos que se producen coas causas que os orixinan.
- Realización de informes-memoria nos que se recolla o desenvolvemento das actividades de medidas.

Contidos conceptuais

Fenómenos eléctricos e electromagnéticos. Resolución de circuitos característicos

- Fenómenos físicos da electricidade e electromagnetismo. Principios. Propiedades. Leis. Aplicacións.
- Fenómenos químicos da electricidade. Pilas e acumuladores. Tipos e características.
- Leis básicas utilizadas no estudio de circuitos eléctricos e magnéticos. Lei de Ohm, Kirchoff, Joule, Ampere, Lenz, Hopkinson.
- Magnitudes eléctricas e magnéticas básicas (resistencia, tensión, intensidade, frecuencia, potencia, forza electromotriz, intensidade de campo, fluxo, inducción). Unidades.
- Circuitos en serie, paralelo e mixtos. Simbología. Resolución de circuitos. Cálculos fundamentais.
- Factor de potencia. Unidades. Elementos que contribúen a corrixilo.

Sistemas monofásicos, bifásicos e trifásicos. Características fundamentais. Vantaxes e inconvenientes de cada un

- Conexión estrela-triángulo. Características.
- Sistemas equilibrados e desequilibrados. Características. Diferencias.
- Magnitudes básicas (V,I,W.). Sistemas de medición.
- Factor de potencia en sistemas polifásicos. Medidas de corrección e optimización.

Electrónica analógica básica

- Componentes electrónicos analógicos básicos (resistencias, bobinas, condensadores, díodos, transistores, tiristores, GTO, componentes optoelectrónicos). Tipos e ámbito de aplicacións. Curvas características.
- Circuitos electrónicos analógicos básicos (rectificadores, filtros amplificadores, multivibradores, fontes de alimentación, circuitos básicos de control de potencia, circuitos de control de tempo).
- Circuitos electrónicos analógicos básicos (rectificadores, filtros amplificadores, multivibradores, fontes de alimentación, circuitos básicos de control de potencia, circuitos de control de tempo).
- O amplificador operacional. Principio de funcionamento. Características. Montaxes básicas.
- Características diferenciais entre os circuitos electrónicos analógicos básicos constituídos con elementos discretos e os constituídos con circuitos amplificadores operacionais integrados.

Máquinas eléctricas estáticas ou rotativas

- Máquinas eléctricas estáticas ou rotativas: clasificación.
- Construcción, principio de funcionamento, tipoloxía e características dos transformadores monofásicos e trifásicos.
- Constitución, tipoloxía e conxionado das máquinas de CC.
- Principio de funcionamento e características específicas dos xeradores e motores de CC.
- Constitución, principio de funcionamento, tipoloxía, conxionados e características dos alternadores e motores de corrente alterna, monofásicos e trifásicos.
- Ensaos fundamentais e normalizados que se deben realizar coas máquinas eléctricas estáticas e rotativas, identificando as magnitudes que deben medir. Curvas características que relacionan as devanditas magnitudes.

Medidas

- Tipoloxía, clases e procedementos de uso dos instrumentos de medida utilizados nos circuitos electrónicos e electrotécnicos básicos (voltímetro, amperímetro, frecuencímetro, ohmetro, vatímetro, polímetro, osciloscopio...). Características fundamentais.
- Simboloxía utilizada nos aparellos de medida. Significado e aplicación. Placa de características.
- Condicións de seguridade e precaucións que hai que ter en conta na utilización dos instrumentos de medida.

Contidos actitudinais

Electrotecnia

- Orde e limpeza no manexo da documentación.
- Rigor na interpretación da documentación.
- Orde e método de traballo.
- Respecto polas normas de utilización e conservación de útiles e ferramentas.
- Atención á conexión de equipos e interpretación de parámetros e medicións.
- Respecto pola saúde e o medio ambiente.
- Rigor na aplicación das medidas de seguridade, tanto persoais como da instalación.
- Valoración da importancia da realización de memorias e informes á hora de dispor de documentación para a súa consulta.
- Valoración da importancia de dispor da correcta documentación.
- Atención ás normas de utilización de equipos e sistemas.
- Rigor na exactitude das medidas realizadas.
- Valoración da necesidade do traballo en equipo, tanto á hora de interpreta-los documentos dos equipos electrónicos, como non desenvolvemento da súa función.
- Autoavaliación das secuencias das operacións que se deben realizar para os ensaios.

3.3.3 Módulo profesional 8: Automatismos eléctricos, pneumáticos e hidráulicos

Capacidades terminais elementais

- Identifica-la simbología e elementos dos circuitos de automatismos de tecnoloxía eléctrica, pneumática, electro-pneumática, hidráulica e electrohidráulica representados no plano
- Distingui-las diferentes vistas, cortes, detalles, dos elementos dos distintos circuitos de automatismos expresados nos planos e/ou especificacións do fabricante
- Describi-lo funcionamento de cada sistema dunha instalación de automatismos que integre distintas tecnoloxías e a súa relación co conxunto, nun esquema representado nun plano.
- Interpreta-las especificacións técnicas para a determinación dos elementos dos distintos circuitos de automatismos.
- Relaciona-os símbolos que aparecen nos planos dos distintos circuitos de automatismos cos elementos reais do sistema identificando as partes internas e externas de cada elemento mediante o emprego de vistas, cortes, detalles que aparecen nos planos e nas especificacións técnicas do fabricante.
- Diferencia-las características propias dos automatismos cableados dos programados.
- Clasificar pola súa función e tipoloxía os distintos elementos utilizados na realización de automatismos eléctricos.
- Enumera-las distintas áreas de aplicación dos automatismos eléctricos, explicando a súa evolución desde os sistemas cableados ós programados.
- Explica-la secuencia de mando do equipo de control, partindo da documentación técnica dun equipo cableado.
- Interpreta-los esquemas eléctricos dun equipo de control cableado discriminando o equipo ou circuito de mando do circuito de forza e identificando os distintos elementos que os compoñen.
- Identifica-la variación nos parámetros característicos do circuito dun equipo de control cableado, supondo e/ou realizando modificacións nos seus elementos e explicando a relación entre os efectos detectados e as causas que os producen.
- Elaborar informe-memoria das actividades desenvolvidas e resultados obtidos na análise dun equipo de control cableado, estruturándoa nos apartados necesarios para unha adecuada documentación das actividades (descrición do proceso seguido, medios, esquemas e planos utilizados, cálculos, medidas...)
- Explica-la secuencia de mando dun equipo de control programado partindo da súa documentación técnica.
- Interpreta-los esquemas eléctricos dun equipo de control programado, discriminando o equipo ou circuito de mando do circuito de forza e identificando os distintos elementos que os compoñen.
- Interpreta-lo programa de control dun equipo de control programado, relacionando os distintos subprogramas-subrutinas coas etapas funcionais do automatismo.
- Identifica-la variación dos parámetros característicos do circuito dun equipo de control programado, supondo e/ou realizando modificacións nos seus elementos e explicando a relación entre os efectos detectados e as causas que os producen.

- Elaborar un informe-memoria das actividades desenvolvidas e resultados obtidos na análise dun equipo de control programado, estruturándoa nos apartados necesarios para unha adecuada documentación das actividades (descrición do proceso seguido, medios, esquemas e planos utilizados, cálculos, medidas, etc.).
- Diferencia-las características propias dos automatismos pneumáticos e electro-pneumáticos.
- Clasificar pola súa función e tipoloxía os distintos elementos utilizados na realización de automatismos pneumáticos e electro-pneumáticos.
- Explica-la secuencia de funcionamento dun automatismo electropneumático partindo da súa documentación técnica.
- Interpreta-los esquemas pneumáticos e electro-pneumáticos dun automatismo electropneumático a partir da súa documentación técnica, discriminando o equipo ou circuíto de mando do circuíto de forza e identificando os distintos elementos que os compoñen.
- Identifica-la variación nos parámetros característicos do circuíto dun automatismo electropneumático, supondo e/ou realizando modificacións nos seus elementos e explicando a relación entre os efectos detectados e as causas que os producen.
- Elaborar un informe-memoria das actividades desenvolvidas e dos resultados obtidos na análise dun automatismo electro-pneumático, estruturándoa nos apartados necesarios para unha adecuada documentación das actividades (descrición do proceso seguido, medios utilizados, documentación, cálculos, medidas).
- Diferencia-las características propias dos automatismos hidráulicos e electro-hidráulicos.
- Clasificar pola súa función e tipoloxía os distintos elementos utilizados na realización de automatismos hidráulicos e electro-hidráulicos.
- Enumera-las distintas áreas de aplicación dos automatismos hidráulicos e electro-hidráulicos.
- Explica-la secuencia de funcionamento dun automatismo hidráulico ou electro-hidráulico, a partir da súa documentación técnica.
- Interpreta-los esquemas hidráulicos ou electro-hidráulicos dun automatismo hidráulico ou electro-hidráulico a partir da súa documentación técnica, discriminando o equipo ou circuíto de mando do circuíto de forza e identificando os distintos elementos que os compoñen.
- Identifica-la variación nos parámetros característicos do circuíto dun automatismo hidráulico ou electrohídrico, supondo e/ou realizando modificacións nos seus elementos e explicando a relación entre os efectos detectados e as causas que os producen.
- Elaborar un informe-memoria das actividades desenvolvidas e dos resultados obtidos na análise dun automatismo hidráulico ou electro-hidráulico, estruturándoa nos apartados necesarios para unha adecuada documentación das actividades (descrición do proceso seguido, medios utilizados, documentación, cálculos, medidas, etc.).
- Interpreta-las especificacións funcionais do automatismo dun equipo de control automático, no que se integren as distintas tecnoloxías, para unha pequena máquina ou proceso secuencial.
- Realizar unha configuración cableada e/ou programada próxima á relación custo-calidade establecida partindo das especificacións funcionais, dun equipo de control automático no que se integren as distintas tecnoloxías, para unha pequena máquina ou proceso secuencial.
- Seleccionar a partir de catálogos técnico-comerciais os equipos e materiais que cumpran as especificacións técnicas e económicas establecidas.
- Realiza-los cálculos necesarios para a configuración dun equipo de control automático no que se integren as distintas tecnoloxías, para unha pequena máquina ou proceso secuencial.
- Documenta-lo proceso para seguir na montaxe e probas do equipo (descrición funcional do automatismo, esquemas, listaxe de programas, probas e axustes, lista de materiais) cos medios e no formato adecuado.

- Elaborar con precisión e claridade o diagrama de secuencia dun control automático programado dunha máquina ou proceso secuencial, a partir das especificacións funcionais e un equipo específico de control automático (autómata programable), determinando con precisión o número de entradas, saídas e elementos de programa que se van utilizar.
- Codificar na linguaxe apropiada o programa de control que cumpra as especificacións prescritas.
- Depura-lo programa realizando as probas funcionais precisas, e optimizando os recursos utilizados e a fiabilidade do programa.
- Documentar adecuadamente o programa desenvolvido, realizando os diagramas de secuencia oportunos (diagramas de fluxo, GRAFCET,) e as listaxes dos programas na linguaxe utilizada (contactos, lista de instrucións) cos comentarios correspondentes.
- Distribuí-los distintos elementos da montaxe dun control automático dunha máquina sobre panel de automatismo, realizando os esbozos necesarios para optimiza-la disposición dos elementos e simular coa súa posición a súa situación na máquina, a partir da documentación técnica necesaria (esquemas, listas de materiais).
- Efectua-lo interconexiónado físico dos elementos, asegurando unha boa suxeición mecánica e unha correcta conexión eléctrica.
- Executa-las probas funcionais en baleiro dun control automático dunha máquina de acordo coa documentación técnica, realizando axustes e modificacións para unha adecuada funcionalidade do control e recollendo os resultados no documento correspondente.

Contidos (duración 215 horas)

Contidos procedementais

Automatización. Fundamentos e áreas de aplicación

- Elaboración de criterios básicos para a identificación de:
 - Procesos automatizados.
 - Os tipos principais de sistemas automáticos.
 - As partes compoñentes dun sistema de control.
 - O tipo de controlador dun proceso.
- Recoñecemento dos sensores dun sistema de control e determinación da función que realizan.
- Identificación dos tipos de detectores (mecánicos, de posición, células, etc.) e transdutores de variables físicas (posición, temperatura, etc.).
- Montaxe de pequenos circuitos de control con sensores.
- Identificación das especificacións técnicas, simboloxía, características físicas, etc. de sensores e transdutores con catálogos e documentación técnica.
- Conversión e codificación nos distintos sistemas de numeración e códigos asociados.
- Obtención en circuitos combinacionais das ecuacións de saída, esquemas de contactos e esquemas de portas lóxicas correspondentes.
- Interpretación de esquemas e análise de documentación técnica sobre circuitos integrados combinacionais de portas lóxicas.

Mando e regulación de motores eléctricos. Manobras

- Medida de magnitudes eléctricas (polímetro, osciloscopio).
- Interpretación de esquemas básicos de compoñentes de automatismos con simboloxía normalizada
- Interpretación e realización de esquemas de automatismos eléctricos.
- Identificación dos compoñentes utilizados nas instalacións de automatización eléctrica e da súa simboloxía.
- Elección das proteccións en máquinas eléctricas e do tipo de arranque de motores de acordo coas variables indicadas pola placa de características.
- Regulación de velocidade e freada nas máquinas eléctricas.
- Debuxo a mano alzada de circuitos de control de máquinas eléctricas.
- Conexión de circuitos de automatismos para o control de máquinas con dispositivos eléctricos e con autómatas programables.

Sistemas pneumáticos

- Identificación das etapas e compoñentes que forman un circuito pneumático.
- Conexión entre as distintas etapas que forman un circuito pneumático.
- Interpretación de planos e especificacións técnicas sobre compoñentes e circuitos pneumáticos.
- Selección dos compoñentes de circuitos pneumáticos de acordo coas especificacións técnicas utilizando catálogos técnicos e comerciais.
- Configuración de circuitos electro-pneumáticos con cilindros de simple e dobre efecto.
- Selección dos compoñentes dos circuitos electro-pneumáticos en catálogos técnico comerciais.
- Conexión dos elementos de circuitos electro-pneumáticos a partir de esquemas.
- Comprobación dos parámetros e especificacións nun circuito electropneumático.
- Actuación sobre os compoñentes dun circuito electropneumático que alteran os parámetros de funcionamento, establecendo a relación causa-efecto.
- Interpretación de planos en circuitos electro-pneumáticos e das especificacións técnicas nos catálogos.

Sistemas hidráulicos

- Identificación das etapas principais e dos compoñentes que configuran os circuitos oleo-hidráulicos.
- Cálculo para a valoración dos parámetros fundamentais que interveñen nun circuito oleo-hidráulico.
- Elección de compoñentes para circuitos oleo-hidráulicos e especificación das súas características e designación, utilizando catálogos de fabricantes de compoñentes hidráulicos.
- Montaxe de circuitos oleo-hidráulicos e oleo-dinámicos.
- Representación simbólica normalizada dos compoñentes que interveñen nun circuito oleo-hidráulico.
- Representación das válvulas principais emprazadas nos circuitos oleohidráulicas mediante esbozos, vistas e as seccións precisas.
- Interpretación de planos en circuitos oleo-hidráulicos e das especificacións técnicas nos catálogos.
- Accionamento de cilindros oleo-hidráulicos.
- Variación da velocidade nos cilindros.
- Montaxe de circuitos oleo-hidráulicos, medidas de seguridade adoptadas para asegura-la montaxe e funcionamento correcto do circuito.
- Comprobación dos parámetros resultantes no circuito coas súas especificacións e cos catálogos de fabricantes de compoñentes.

- Actuación sobre os compoñentes dun circuíto oleo-hidráulico que alteran os parámetros de funcionamento, establecendo a relación causa-efecto.
- Debuxo normalizado de esquemas de mando e control de máquinas eléctricas, dispositivos pneumáticos e hidráulicos.
- Aplicación de programas de ordenador ó debuxo e simulación de circuítos de instalacións eléctricas, pneumáticas e hidráulicas.
- Elección do tipo de enerxía que cómpre empregar para a realización de automatismos, levando a cabo o estudo da repercusión do custo económico.
- Comprobación dos parámetros de funcionamento e cálculos realizados.
- Elección de compoñentes a partir do esquema e especificacións técnicas.
- Debuxo de esquemas de circuítos automáticos nos que interveñen tecnoloxías complementarias.

O autómatas programables

- Identificación da relación existente entre a nomenclatura utilizada en lóxica dixital e a utilizada polos sistemas programables.
- Seguimento das diferentes etapas do proceso de execución dun programa nun dispositivo de control con lóxica programada.
- Identificación das equivalencias entre esquema de contactos, esquema de portas lóxicas e programación en listaxe de instrucións (mnemónicos).
- Programación de circuítos combinacionais en lista de instrucións (AWL), en esquemas de contactos (KOP) e en diagrama de portas lóxicas (FUP) con axuda de consola de programación e de PC.
- Interpretación das mensaxes de erro, diagnose de erros e avarías e identificación do estado das variables mediante visualización de datos na pantalla dos dispositivos.
- Debuxo de esquemas de circuítos de automatismos con elementos de tempo, contaxe, comparadores, toma de decisións e demais dispositivos de control secuencial.
- Identificación dos diferentes tipos de retardo nos temporizadores e criterios de utilización de cada un deles.
- Identificación das partes constitutivas dos diferentes dispositivos de control secuencial e os seus criterios de utilización.
- Seguimento dos sinais de saída nos conversores D/A e A/D.
- Identificación dos diferentes tipos de memorias e as súas características, así como criterios para a súa correcta utilización e manexo.
- Identificación da simbología dos compoñentes utilizados na programación secuencial en planos e catálogos técnicos.
- Programación de circuítos secuenciais realimentados e implementación con biestables.
- Programación de circuítos utilizando dispositivos de control secuencial (temporizadores, contadores, rexistros, instrucións de programación aritmética, comparadores, saltos, etc.).
- Visualización na pantalla do estado dos dispositivos programados e das mensaxes de erro e avarías.
- Obtención das listaxes e esquemas programados mediante impresora e/ou soportes magnéticos (disquetes, memorias EPROM, etc.).

Contidos conceptuais

Automatización. Fundamentos e áreas de aplicación

- A automatización. Evolución e perspectiva. Áreas de aplicación.
- Procesos continuos e secuenciais. Características.
- Álgebra de Boole aplicada ós circuitos. Funcións e variables. Portas lóxicas. Circuitos combinacionais. Circuitos secuenciais.
- Estructura dun automatismo.
- Criterios de elección dos elementos dun automatismo.

Mando e regulación de motores eléctricos. Manobras

- Simbología normalizada para a representación de circuitos eléctricos.
- Constitución dos esquemas de mando e regulación. Principios básicos. Dispositivos de mando e regulación.
- Elementos de control: contactores, relés, temporizadores, termóstatos, presóstatos, unidades de sinalización, interruptores, manipuladores, combinadores, finais de carreira, detectores de proximidade, detectores fotoeléctricos, hidroniveis, etc.
- Elementos de protección: relés térmicos, termistancias, relés de máxima e mínima intensidade, fusibles cortocircuitos, seccionadores, fusibles automáticos e diferenciais. Aplicacións en montaxes.
- Medidas eléctricas nas instalacións: magnitudes e instrumentos utilizados. Características. Utilización práctica.

Sistemas pneumáticos

- Actuadores pneumáticos: cilindros e a súa construción. Tipos. Normalización. Designación segundo catálogos dos fabricantes.
- Válvulas distribuidoras empregadas en electro-pneumática. Clasificación. Designación, denominación e representación normalizada.
- Selección de distribuidores. Representación simbólica normalizada.
- Válvulas de regulación. Normalización e representación gráfica.
- Partes dun circuito electropneumático: xeración do aire a presión. Mando. Potencia.
- Regulación da velocidade.
- Regulación da presión.
- Limitadores do percorrido: finais de carreira, sensores.
- Técnicas para o deseño de circuitos sinxelos con dous ou máis cilindros. Representación gráfica.
- Circuitos secuenciais: descrición simbólica e gráfica. Diagrama de fases, posta en marcha e ecuacións de funcionamento.
- Circuitos paso a paso e fase a fase.

Sistemas hidráulicos

- Producción e transformación da enerxía oleo-hidráulica.
- Central oleo-dinámica: bomba e motor de mando, depósito, filtro, válvula de seguridade e manómetro.
- Válvulas para circuitos oleo-hidráulicos: distribuidores e reguladores de presión, de caudal e de bloqueo.
- Racores e conduccións. Normas para a súa selección.
- Aceites empregados nos circuitos oleo-hidráulicos. Propiedades principais.

- Normas de seguridade aplicadas ós circuítos oleo-hidráulicos.

O autómata programable

- Evolución dos sistemas cableados cara ós sistemas programados. O autómata programable ou PLC.
- Estructura e características dos autómatas programables. Diagrama de bloques. Unidade central de proceso (CPU). Unidades de entrada e saída. Memoria.
- Unidades de entrada e saída: módulos dixitais ou discretos. Módulos analóxicos. Saídas de trens de impulsos. Saídas de posicionamento. Entradas e saídas PID.
- A programación de autómatas. Linguaxes de programación. Tipos: de esquemas de contactos, lista de instrucións, GRAFCET. Instrucións básicas. Mensaxes de erro. Diagnose de erros e avarías.
- Aplicacións dos autómatas en automatismos básicos. A elección dun autómata.

Contidos actitudinais

- Actitude crítica ante a información (busca do rigor da información en catálogos, documentación técnica, etc.).
- Atención e organización aplicada á resolución e montaxe dos equipos e circuítos das instalacións (en tódolos aspectos) e busca de procedementos máis eficaces e útiles para empregar en cada unha das fases.
- Predisposición a busca-la orixe e as causas de acontecementos e situacións que aparezan nas operacións de montaxe e mantemento das instalacións.
- Interese pola observación, análise e improvisación aplicados ó diagnostico e mantemento de equipos e instalacións.
- Actitude responsable, razoada e crítica fronte ás condicións de seguridade persoais e medioambientais na realización das diferentes operacións de montaxe, posta en marcha ou mantemento.
- Respetto e aplicación das instrucións de uso e das normas de seguridade na utilización dos diferentes aparellos utilizados na montaxe, nas verificacións, equipos de medida, etc.
- Interese polo traballo en equipo, mostrando tolerancia ante as diferencias de calquera tipo existentes nos membros do grupo e fomentando o respecto polo distinto.
- Actitude positiva para desenvolver iniciativas, admitir suxestións técnicas ou procedementais que redunden en mellora-la produción e as realizacións profesionais.
- Disposición positiva para se adaptar a novas técnicas e procedementos requiridos non seu traballo como consecuencia dos cambios tecnolóxicos acontecidos nos equipos e o seu control.
- Responsabilidade no que se está realizando, cara a si mesmo e cara ós demais membros do grupo.
- Disposición a escoitar outros puntos de vista, críticas, etc., cunha actitude aberta e tolerante.
- Decisión para apoiar-lo punto de vista que parece conducir á mellor solución.

3.3.4 Módulo profesional 9: Seguridade na montaxe e mantemento de equipos e instalacións

Capacidades terminais elementais

- Identificar e describi-los aspectos máis relevantes de cada plan de seguridade, recollidos na documentación que os conteña.
- Identificar e describi-los factores e situacións de risco para a saúde e a seguridade contidos nos plans.
- Describi-las funcións dos responsables de seguridade da empresa e das persoas ás que se asignen tarefas especiais en casos de emerxencia.
- Relacionar e describi-las medidas preventivas axeitadas e os métodos de prevención establecidos para evitar accidentes.
- Identifica-las instrucións técnicas dos regulamentos e normativas eléctricas e mecánicas vixentes.
- Identifica-los dereitos e deberes máis relevantes do empregado e da empresa en materia de seguridade e hixiene.
- Relacionar e describi-las normas relativas á limpeza e orde non contorno de traballo.
- Relacionar e describi-las normas sobre simboloxía e situación física de sinais e alarmas, equipos contra incendios e equipos de curas e primeiros auxilios.
- Identificar e describi-las normas para a parada e manipulación externa e interna dos sistemas, máquinas e instalacións.
- Relaciona-las normas particulares de cada plan analizando a lexislación vixente e describindo (se existe) o desaxuste entre as normas xerais e a súa aplicación ou concreción non plan.
- Describi-las propiedades e uso das roupas e os equipos máis comúns de protección persoal.
- Enumera-los diferentes tipos de sistemas para a extinción de incendios, describindo as propiedades e usos de cada un deles.
- Describi-las características e finalidade dos sinais e as alarmas regulamentarias para indicar lugares de risco e/ou situacións de emerxencia.
- Describi-las características e os usos dos equipos e medios relativos a curas, primeiros auxilios e traslado de accidentados.
- Identificar e describi-las causas de accidentes.
- Identificar e describi-los factores de risco e as medidas que evitarían o accidente.
- Avalia-las responsabilidades do traballador e da empresa nas causas do accidente.
- Indica-las posibles fontes de contaminación do contorno ambiental.
- Relaciona-los dispositivos de detección de contaminantes, fixos e móbiles, coas medidas de prevención e protección que se van utilizar.
- Describi-los medios de vixilancia máis usuais de afluentes e efluentes nos procesos de produción e depuración na industria.
- Explica-las técnicas coas que a industria depura substancias perigosas para o medio ambiente.
- Xustifica-la importancia das medidas de protección, no referente á propia persoa, á colectividade e ó medio ambiente.

- Describi-los medios hixiánicos para evitar contaminacións persoais ou de cara ó produto que se debe manipular ou obter.
- Relaciona-la normativa medioambiental referente á industria de fabricación mecánica cos procesos productivos concretos en que se debe aplicar.

Contidos (duración 55 horas)

Contidos procedementais

Plans e normas de seguridade e hixiene

- Valoración das repercusións humanas e sociais provocadas polos accidentes.
- Aplicación das etapas preventivas de accidentes en postos de traballo do sector profesional.
- Interpretación dos aspectos máis relevantes da lexislación básica aplicable ó sector industrial.

Factores e situacións de risco

- Determinación e diferenciación das causas básicas e inmediatas que provocaron un determinado accidente.
- Obtención de factores de risco, medios técnicos de actuación e medios humanos.
- Procedemento de actuación.
- Implantación e posta en marcha dos plans de emerxencia e autoprotección.
- Identificación e valoración dos factores e situacións de risco que se producen non proceso de montaxe e/ou mantemento de equipos e instalacións.
- Aplicación dos sistemas e métodos de protección e prevención de accidentes e enfermidades laborais.
- Aplicación das normas básicas de prevención contra incendios.
- Actuación en caso de incendio seguindo as directrices marcadas polo plan de emerxencia e evacuación.
- Aplicación das normas e criterios de actuación e dos equipos necesarios na intervención en caso de accidente.

Sistemas de prevención e protección medioambiental

- Identificación de posibles fontes de contaminación ambiental non contorno da montaxe e mantemento de equipos e instalacións.
- Verificación do grao de adecuación dos dispositivos de detección de contaminantes máis empregados no sector coas medidas de prevención e protección que se deben utilizar.
- Xustificación da importancia das medidas de prevención e protección para o propio traballador e o contorno.
- Asociación da normativa medioambiental referente á montaxe e mantemento de equipos e instalacións cos procesos productivos concretos en que se debe aplicar.
- Establecemento dos medios hixiánicos necesarios para evitar contaminacións persoais e do produto final.
- Identificación das técnicas de depuración de substancias perigosas para o medio ambiente empregadas nos procesos de montaxe e mantemento de equipos e instalacións.

Medios, equipos e técnicas de seguridade

- Establecemento do tipo de sinalización adecuada no contorno de traballo co fin de previr accidentes.

- Localización de lugares de risco e/ou situacións de emerxencia a partir da identificación de sinais e alarmas de seguridade.
- Utilización das prendas de protección individual e dos equipos de protección acústica.
- Manexo de equipos de protección para as vías respiratorias.
- Aplicación de criterios de utilización dos equipos de protección individual ante unha actividade determinada.
- Procedementos para o mantemento e conservación das prendas e os equipos de protección individual.
- Identificación das distintas instalacións e medios de extinción contra incendios.
- Elección do axente extintor adecuado nas distintas situacións de risco de incendio que se poden producir no sector industrial.

Contidos conceptuais

Plans e normas de seguridade e hixiene

- Traballo, saúde e seguridade.
- Incidente, accidente de traballo e enfermidades profesionais.
- Fundamentos sobre a valoración de accidentes.
- Teoría da causalidade de accidentes: causas básicas e inmediatas.
- Tipos e clases de accidentes e lesións.
- Estatísticas de accidentes.
 - Índice de frecuencia.
 - Índice de gravidade.
 - Índice de incidencia.
 - Índice de duración media.

Lexislación básica sobre seguridade e hixiene

- Directiva marco sobre a seguridade e a saúde no traballo.
- Lei de prevención de riscos laborais.
- Ordenanza xeral de seguridade e hixiene no traballo.

Normativa vixente sobre plans de prevención e autoprotección no sector da montaxe e o mantemento de equipos e instalacións

- Plans de prevención e autoprotección nas empresas.
 - Aspectos máis relevantes.
 - Departamento de prevención.
 - Comités de prevención.
 - Servizos de atención sanitaria.
- Plans de prevención e autoprotección nas empresas.
 - Definición.
 - Características.
 - Aplicación.
 - Documentación.

- Contidos.
- Referencias a riscos e elementos de prevención.
- Relación de normas que inclúen.
- Funcións e responsabilidades dos distintos traballadores ou equipos de traballo que interveñen no plan de prevención e autoprotección.
- Danos máis frecuentes á saúde:
 - Lesións por accidente.
 - Enfermidades profesionais.
 - Fatiga industrial.
 - Insatisfacción, desinterese.

Factores e situacións de risco e emerxencia

- Risco, perigo e dano.
- Factores e axentes de risco no traballo:
 - Materiais.
 - Humanos.
 - Socio-empresariais.
- Etapas preventivas dos accidentes.
- Riscos máis comúns no sector da montaxe e o mantemento de equipos e instalacións.
 - Mecánicos.
 - Na mobilización e traslado de obxectos.
 - Eléctricos.
 - De incendio.
 - De explosión.
 - Medioambientais.
 - Específicos da actividade.

Consecuencias, exposición e probabilidade

- Medidas xerais de prevención de accidentes nas distintas situacións de risco.
- Prevención e protección.
- Verificación de riscos.
 - Visita de inspección.
 - Valoración de riscos.
 - Grao de perigo.
- Medidas fundamentais de primeiros auxilios.
- Clases de urxencias.
- Reanimación cardio-pulmonar (RCP).
- Traslado de accidentados.
- Fracturas e escordadura: inmovilizacións.
- Hemorrxias.
- Queimaduras.

- Golpe de calor.
- Asfixia.

Sistemas de prevención e protección medioambiental

- Ergonomía: xeométrica, ambiental e temporal.
- Os factores que interveñen no medio ambiente.
 - Augas residuais-industriais.
 - Vertidos/refugалlos sólidos e líquidos.
- Procedementos de tratamento e control de afluentes do proceso.
- Aspectos medioambientais na normalización de produtos.
- Normas de avaliación ante situacións de risco ambiental.
 - Auditoría medioambiental.
 - Preparación e planificación de emerxencias medioambientais.
 - Avaliación ambiental de emprazamentos.
- Normativa vixente sobre seguridade medioambiental no sector.
 - Refugалlos líquidos.
 - Emanación de gases.
 - Evacuación de produtos utilizados.
- O medio ambiente físico do contorno de traballo.
 - Ruídos: encubridores, irritantes, continuos, discontinuos, de impulso ou impacto.
 - Vibracións: de moi baixa frecuencia, de baixa frecuencia e de alta frecuencia.
 - Radiacións: ionizantes e non ionizantes.
 - Ambiente térmico.
 - Iluminación.
 - Condicións termo-higrométricas.
 - Actuación sobre o foco emisor.
 - Protección do receptor.
- Instrumentos de medida. Aplicación e uso.
- O medio ambiente químico do contorno de traballo.
 - Concepto de tóxico.
 - Factores que determinan o perigo dos contaminantes.
 - Contaminantes biolóxicos.
 - Contaminantes químicos.
 - Actuación sobre o foco emisor.
 - Protección do receptor.

Medios, equipos e técnicas de seguridade

- Regulamentos e normativas aplicables.
- A cor na industria.
- A sinalización: cores, contrastes, formas, símbolos e dimensións.
- Clases de sinalización.

- A cor no equipo de protección individual.
- Sinalización no transporte de mercadorías perigosas.
- Sinalización das canalizacións.
- Sinalización de gases sometidos a presión.
- Emprego da sinalización.
- Normativa aplicable.
- Necesidades de utilización dos equipos de protección individual
- Características dos equipos de protección individual (EPI).
- Prendas de protección individual.
- Equipos de protección acústica.
- Equipos de protección das vías respiratorias.
- Normativa sobre o mantemento de EPI.
- Lexislación sobre os equipos de protección individual.
- Principios básicos do lume.
 - Combustibles e comburentes. Combustión.
 - Tipos de substancias inflamables e combustibles.
 - Etapas do lume.
- Clases de incendios.
- Detección de incendios. Detectores iónicos, ópticos, térmicos, termovelocimétricos, de lapas e barreira de infravermellos.
- Extinción de incendios.
 - Extinción automática por: espaxexedores (sprinklers), auga pulverizada, anhídrido carbónico (CO₂), halón, po seco e espuma.
 - Extinción manual: extintores portátiles, bocas de incendio equipadas (BE), columna seca e hidrantes.
- Normativa contra incendios. NBE-CPI-91.

Contidos actitudinais

- Actitude crítica ante a información (busca do rigor da información en catálogos, documentación técnica, etc.).
- Predisposición a busca-la orixe e as causas de acontecementos e situacións que aparezan nas operacións de montaxe e mantemento das instalacións.
- Actitude responsable, razoada e crítica fronte ás condicións de seguridade persoais e medioambientais na realización das diferentes operacións de montaxe, posta en marcha ou mantemento.
- Respecto e aplicación das instrucións de uso e das normas de seguridade na utilización dos diferentes aparellos utilizados na montaxe, nas verificacións, equipos de medida, etc.
- Capacidade de traballo en equipo, mostrando tolerancia ante as diferencias de calquera tipo existentes nos membros do grupo e fomentando o respecto polo distinto.
- Actitude positiva para desenvolver iniciativas, admitir suxestións técnicas ou procedementais que redunden en mellora-la produción e as realizacións profesionais.
- Disposición positiva para se adaptar a novas técnicas e procedementos requiridos no seu traballo como consecuencia dos cambios tecnolóxicos acontecidos nos equipos e o seu control.

- O senso da responsabilidade do que se está a realizar, cara a si mesmo e cara ós demais membros do grupo.
- Disposición a escoitar outros puntos de vista, críticas, etc., cunha actitude aberta e tolerante.
- Decisión para apoia-lo punto de vista que parece conducir á mellor solución.

3.3.5 Módulo profesional 10: Relacións no equipo de traballo

Capacidades terminais elementais

- Describi-las diferentes vías e sentidos da comunicación no ámbito laboral que permitan recibir e transmitir instrucións e información.
- Utilizar de maneira eficaz as técnicas de comunicación orais e escritas.
- Analiza-las relacións humanas en xeral e as relacións humanas no ámbito laboral ou relacións laborais en particular.
- Analiza-los conflitos e resolver, no ámbito das súas competencias, problemas que se orixinan no contorno dun grupo de traballo.
- Integrarse nun equipo de traballo unificando e coordinando as necesidades do grupo nuns obxectivos, políticas e/ou directrices predeterminadas.
- Participar e/ou moderar reunións, colaborando activamente ou conseguindo a colaboración dos participantes.
- Impulsa-lo proceso de motivación e analiza-la súa influencia no clima laboral.

Contidos (duración 55 horas)

Contidos procedementais

A comunicación na empresa

- Elaboración de documentos a partir de datos concretos.
- Utilización das diferentes formas e tipos de envío de información e documentación.
- Descrición das fases que compoñen unha entrevista persoal con fins publicitarios.
- Identifica-las alteracións producidas na comunicación dunha mensaxe, na que existe disparidade entre o emitido e o percibido.

Negociación e solución de problemas

- Identificación dos problemas, factores e causas que xeran un conflito.
- Discriminar entre datos e opinións.
- Distingui-las diferentes posturas e intereses que poden existir entre os traballadores e a dirección dunha organización.
- Presentación clara e ordenada do proceso seguido e os resultados obtidos na resolución dun problema.

Equipos de traballo

- Busca de información e análise dela, referida á formación e funcionamento de grupos.
- Identificación das pautas de conducta que deben adopta-los participantes dun grupo de traballo.
- Exposición das ideas propias de maneira clara e concisa.
- Aplicación das técnicas para a dinamización de grupos.

- Descrición da tipoloxía de participantes dunha reunión.
- Simulación do desenvolvemento dunha reunión de traballo sobre un problema laboral.

Motivación no contorno laboral

- Analiza-la actitude humana ante o traballo.
- Detecta-lo proceso de motivación tomando exemplos da realidade.
- Identificación das diferencias entre as principais teorías sobre a motivación.
- Distingui-los factores que contribúen á creación dun clima laboral positivo dos que xerarían un clima laboral negativo.

Contidos conceptuais

A comunicación na empresa

- Tipos de comunicación.
- Técnicas de comunicación.
- Comunicación oral e escrita de instrucións.
- A mensaxe publicitaria.
- A comunicación como xeradora de comportamentos.
- Dificultades e barreiras na comunicación.

Negociación e solución de problemas

- Concepto e elementos dunha negociación.
- Tácticas negociadoras.
- Proceso de resolución de problemas.
- Aplicación dos métodos máis usuais para a resolución de problemas e a toma de decisións en grupo.

As relacións humanas

- As relacións humanas: a personalidade, as actitudes, os prexuízos, a solidariedade.
- As relacións laborais: teoría de Taylor, Ford, Mayo.
- As relacións humanas na empresa.

Equipos de traballo

- Características dos grupos formais e informais.
- Tipos de grupos e de metodoloxías do traballo en grupo.
- Roles dos comportamentos.
- Técnicas de dinamización e dirección de grupos.
- A reunión como traballo en grupo. Tipos de reunións.

Motivación no contorno laboral

- Concepto de motivación.
- Principais teorías da motivación.
- O clima laboral.
- O clima laboral e a súa influencia na produtividade da empresa.

Contidos actitudinais

A comunicación na empresa

- Logra-la práctica da comunicación efectiva.
- Coidado na elaboración e na transmisión de mensaxes para facilita-la súa comprensión.
- Capacidade para escoitar.
- Afacerse a falar en público.
- Reacción de forma creativa ante as barreiras comunicativas.

Negociación e solución de problemas

- Imparcialidade á hora de escoitar cada unha das partes.
- Apreciación do poder de influencia.
- Comportamento de maneira responsable e coherente.
- Predisposición responsable para acepta-la toma de decisión que o grupo considere como máis idónea.
- Valoración crítica das técnicas que se utilizan na resolución de problemas.

Equipos de traballo

- Recoñece-las vantaxes do traballo en grupo fronte ó individual.
- Adaptarse e integrarse nun equipo de traballo colaborando, dirixindo ou cumprindo as ordes segundo os casos.
- Respecto polas persoas e a súa liberdade individual dentro dun grupo social.
- Fomento do uso de reunións participativas.

Motivación no contorno laboral

- Recoñecemento da influencia da motivación no desenvolvemento profesional.
- Interese pola problemática que pode suscita-la falta de motivación e interese no traballo.
- Responsabilidade ante os prexuízos existentes acerca das actividades humanas no mundo laboral.
- Sensibilización ante a necesidade da utilizar sistemas creativos e humanos no contorno de traballo.

3.4 Módulo profesional de formación en centros de trabajo

Duración 380 horas.

Nº Capacidades terminais elementais

Actividades formativas de referencia

- | | |
|--|--|
| 1 Intervir nas operacións de instalación do equipo industrial e as súas redes auxiliares dunha liña de produción, a partir das especificacións técnicas, utilizando os medios adecuados e coa seguridade e calidade establecidas. | <ul style="list-style-type: none">• Realiza a montaxe de máquinas, participando na súa ancoraxe, nivelación, aliñamento e axuste, e verifica que as bancadas, “atarxeas”, etc., cumpren as especificacións técnicas.• Realiza as conexións das máquinas ás distintas redes (pneumáticas, hidráulicas, eléctricas), automatismos e os seus elementos auxiliares.• Realiza os cableados e connexionados dos equipos e dispositivos de automatismos eléctricos de acordo cos seus esquemas e cos do proxecto, asegurando a fiabilidade das ditas conexións e utilizando procedementos adecuados.• Realiza as probas funcionais e axustes necesarios conforme os procedementos establecidos, asegurando o seu funcionamento de acordo co prescrito na documentación técnica.• Elabora os informes de posta en marcha no documento apropiado. |
| 2 Intervir na corrección (da disfunción ou reparación) de fallos e/ou avarías, realizando o diagnóstico correspondente, e na posta a punto dunha máquina ou equipo, utilizando o procedemento establecido. | <ul style="list-style-type: none">• Diagnostica e identifica a avaría determinando se a súa natureza é mecánica, eléctrica e/ou de “software” mediante procedementos específicos de detección das avarías.• Selecciona a documentación, os útiles, as ferramentas e os instrumentos de medida e prepara o contorno de traballo.• Localiza a avaría nun tempo razoable, seguindo o plan establecido e utilizando os medios adecuados.• Realiza as operacións, totais ou parciais, de desmontaxe/montaxe e substitúe elementos, compoñentes ou módulos defectuosos, coidando que se efectúen nun tempo adecuado e coa calidade debida.• Efectúa as probas funcionais e axustes necesarios para restablece-la adecuada operatividade do sistema.• Realiza o informe de reparación da avaría no formato normalizado, recollendo a información suficiente para realiza-la facturación da intervención e a actualización do historial de avarías do dito sistema. |
| 3 Realiza-las operacións de mantemento preventivo, onde se requiran útiles específicos, | <ul style="list-style-type: none">• Aplica os procedementos operativos para a localización das causas da avaría. |

- das máquinas e equipos dunha liña de produción, a partir de normas de mantemento e coa seguridade requirida.
- Realiza as operacións de mantemento preventivo (de comprobación, desmontaxe, substitución de elementos, etc.), utilizando a ferramenta e os útiles adecuados, sen deterioro das pezas e elementos da máquina, nun tempo adecuado e coa calidade debida.
 - Elabora informes de reparación e actualización dos históricos de avarías da instalación.
- 4** Intervir na preparación da máquina e equipo dunha liña de produción utilizando procedementos establecidos e coa seguridade requirida.
- Monta na máquina os útiles e os dispositivos, segundo os procedementos establecidos, coa calidade e a seguridade adecuadas.
 - Introduce os programas de control.
 - Programa e axusta os equipos e máquinas.
 - Realiza unha peza coa calidade establecida, regulando os parámetros establecidos.
 - Coloca as proteccións de seguridade persoal e dos equipos da liña.
- 5** Intervir no seguimento do control de calidade dun produto e o seu proceso de fabricación segundo os procedementos establecidos.
- Comproba a produción asignada á liña de produción.
 - Prepara e acondiciona pezas e probetas.
 - Realiza medicións e ensaios, segundo as especificacións, manexando con destreza e coidado os equipos e instrumentos de control.
 - Identifica os defectos de calidade do produto debidos ós procesos, e establece as causas ou factores que os orixinan.
- 6** Actuar no posto de traballo respectando as normas de seguridade persoal e dos medios materiais utilizados no desempeño das actividades.
- Identifica os medios de protección e o comportamento preventivo que se debe adoptar para os distintos traballos e en caso de emerxencia.
 - Identifica os riscos asociados ó desenvolvemento dos procesos de mantemento de sistemas, equipos e máquinas, materiais, ferramentas e instrumentos, así como a información e sinais de precaución que existan no lugar da súa actividade.

3.5 Módulo profesional de formación e orientación laboral

Capacidades terminais elementais

- Analiza-las situacións de risco máis habituais no ámbito laboral que poidan afecta-la saúde.
- Aplicar, no ámbito laboral, as medidas de protección e prevención que correspondan ás situacións de riscos existentes.
- Analiza-las actuacións a seguir no caso de accidentes de traballo.
- Aplica-las medidas sanitarias básicas inmediatas no lugar do accidente en situacións simuladas.
- Analiza-las formas e procedementos de inserción na realidade laboral como traballador por conta propia ou por conta allea.
- Analiza-las propias capacidades e intereses así como os itinerarios profesionais máis idóneos.
- Identifica-lo proceso para unha boa orientación e integración do traballador na empresa.
- Identifica-las ofertas de traballo no sector productivo referido ós seus intereses.
- Analiza-los dereitos e obrigas que se derivan das relacións laborais.
- Describi-lo sistema de protección social.
- Analiza-la evolución socio-económica do sector productivo na Comunidade Autónoma de Galicia.

Contidos (duración 55 horas)

Contidos procedementais

Saúde laboral

- Localización da normativa aplicable en materia de seguridade tanto para a empresa como para os traballadores.
- Aplicación das medidas sanitarias básicas inmediatas no lugar do accidente nunha situación simulada.
- Identificación dos factores de riscos nun contexto concreto.
- Determinación das formas de actuación ante os riscos atopados.
- Identificación de anomalías nas máquinas e ferramentas do taller.
- Determinación dos equipos de protección individual.

Lexislación e relacións laborais

- Identificación das distintas modalidades de contratación.
- Identificación dos dereitos e obrigas dos empresarios e traballadores.
- Interpretación dun convenio colectivo, relacionándoo coas normas do Estatuto dos Traballadores.
- Elaboración dunha folla de salario.
- Aplicación da normativa da Seguridade Social en cada caso concreto.

Orientación e inserción socio-laboral

- Elaboración do curriculum vitae e actividades complementarias deste.
- Identificación e definición de actividades profesionais.
- Localización de institucións formativas así como investigación e temporalización dos seus plans de estudos.

O sector productivo na Comunidade Autónoma de Galicia

- Análise dunha empresa do sector.
- Comparación e clasificación das distintas empresas do sector.
- Lectura e análise dun convenio colectivo do sector.

Contidos conceptuais

Saúde laboral

- Condicións de traballo e seguridade.
- Factores de risco: físicos, químicos, biolóxicos e organizativos.
- Danos profesionais.
- Medidas de prevención e protección.
- Marco legal de prevención laboral.
- Notificación e investigación de accidentes.
- Estatística para a seguridade.
- Primeiros auxilios.

Lexislación e relacións laborais

- Dereito laboral nacional e comunitario.
- Contrato de traballo.
- Modalidades de contratación.
- Modificación, suspensión e extinción da relación laboral.
- órganos de representación dos traballadores.
- Convenios colectivos
- Conflictos colectivos.
- Seguridade Social e outras prestacións.

Orientación e inserción socio-laboral

- Mercado de traballo.
- A autoorientación profesional.
- O proceso da busca de emprego. Fontes de información e emprego.
- Traballo asalariado, na Administración e por conta propia. A empresa social.
- Análise e avaliación do propio potencial profesional e dos intereses persoais.
- Itinerarios formativos/profesionalizadores.

O sector productivo na Comunidade Autónoma de Galicia

- Tipoloxía e funcionamento das empresas.

- Evolución socio-económica do sector.
- Situación e tendencia do mercado de traballo.

Contidos actitudinais

- Respecto pola saúde persoal e colectiva.
- Interese polas condicións de saúde no traballo.
- Valoración do medio ambiente como patrimonio común.
- Interese por coñecer e respecta-las disposicións legais polas que se rexen os contratos laborais.
- Valoración da necesidade do cumprimento da normativa laboral.
- Igualdade ante as diferencias socio-culturais e trato non discriminatorio en tódolos aspectos inherentes á relación laboral.
- Toma de conciencia dos valores persoais.
- Actitude emprendedora e creativa para adaptarse ás propias necesidades e aspiracións.
- Preocupación polo mantemento da ética profesional.

4 Ordenación académica e impartición

4.1 Profesorado

4.1.1 Especialidades do profesorado con atribución docente nos módulos profesionais do ciclo formativo de Instalación e mantemento electromecánico de maquinaria e conducción de liñas

Nº	Módulo profesional	Especialidade do profesorado	Corpo
1	Montaxe e mantemento mecánico	Mecanizado e mantemento de máquinas	Profesor Técnico de FP
2	Montaxe e mantemento eléctrico	Instalacións electrotécnicas	Profesor Técnico de FP
3	Conducción e mantemento de liñas automatizadas	Organización e proxectos de fabricación mecánica	Profesor de Ensinanza Secundaria
4	Calidade na montaxe e proceso	Organización e proxectos de fabricación mecánica Organización e proxectos de sistemas enerxéticos	Profesor de Ensinanza Secundaria Profesor de Ensinanza Secundaria
5	Administración, xestión e comercialización na pequena empresa	Formación e orientación laboral	Profesor de Ensinanza Secundaria
6	Técnicas de mecanizado para o mantemento e montaxe	Mecanizado e mantemento de máquinas	Profesor Técnico de FP
7	Electrotecnia	Sistemas electrotécnicos e automáticos	Profesor de Ensinanza Secundaria
8	Automatismos eléctricos, pneumáticos e hidráulicos	Organización e proxectos de fabricación mecánica	Profesor de Ensinanza Secundaria
9	Seguridade na montaxe e mantemento de equipos e instalacións	Organización e proxectos de fabricación mecánica	Profesor de Ensinanza Secundaria
10	Relacións no equipo de traballo	Formación e orientación laboral	Profesor de Ensinanza Secundaria
11	Formación e orientación laboral	Formación e orientación laboral	Profesor de Ensinanza Secundaria

4.1.2 Materias de bacharelato que poden ser impartidas polo profesorado das especialidades relacionadas neste decreto

Materias	Especialidade do profesorado	Corpo
Tecnoloxía Industrial I e II	Organización e proxectos de fabricación mecánica	Profesor de Ensinanza Secundaria
	Sistemas electrotécnicos e automáticos	Profesor de Ensinanza Secundaria
	Organización e proxectos de sistemas enerxéticos	Profesor de Ensinanza Secundaria
Mecánica	Organización e proxectos de fabricación mecánica	Profesor de Ensinanza Secundaria
	Organización e proxectos de sistemas enerxéticos	Profesor de Ensinanza Secundaria
Electrotecnia	Sistemas electrotécnicos e automáticos	Profesor de Ensinanza Secundaria
	Organización e proxectos de sistemas enerxéticos	Profesor de Ensinanza Secundaria
Economía	Formación e Orientación Laboral (1)	Profesor de Ensinanza Secundaria
Economía e Organización de Empresas	Formación e Orientación Laboral (1)	Profesor de Ensinanza Secundaria

(1) Título de Licenciado en Administración e Dirección de Empresas, Licenciado en Ciencias Empresariais, Licenciado en Ciencias Actuais e Financeiras, Licenciado en Economía, Licenciado en Investigación e Técnicas de Mercado, Diplomado en Ciencias Empresariais e Diplomado en Xestión e Administración Pública.

4.1.3 Titulacións declaradas equivalentes a efectos de docencia

- As titulacións declaradas equivalentes, a efectos de docencia, para o ingreso nas especialidades do Corpo de Profesores de Ensinanza Secundaria deste título son as que figuran na táboa. Tamén son equivalentes a efectos de docencia as titulacións homólogas ás especificadas segundo o R.D. 1954/1994 do 30 de setembro.

Especialidade do profesorado	Titulación declarada equivalente a efectos de docencia
Organización e proxectos de fabricación mecánica	- Enxeñeiro Técnico Industrial, en tódalas súas especialidades - Enxeñeiro Técnico de Minas, en tódalas súas especialidades - Enxeñeiro Técnico en Deseño Industrial - Enxeñeiro Técnico Aeronáutico, especialidade en Aeronaves, especialidade en Equipos e Materiais Aeroespaciais - Enxeñeiro Técnico Naval, especialidade en Estructuras Mariñas - Enxeñeiro Técnico Agrícola, especialidade en Explotacións Agropecuarias, especialidade en Industrias Agrarias e Alimentarias, especialidade en Mecanización e Construcións Rurais - Enxeñeiro Técnico de Obras Públicas, especialidade en Construcións Cívicas - Diplomado en Máquinas Navais
Organización e proxectos de sistemas enerxéticos	- Enxeñeiro Técnico Industrial, en tódalas súas especialidades - Enxeñeiro Técnico Aeronáutico, en tódalas súas especialidades - Enxeñeiro Técnico de Obras Públicas, en tódalas súas especialidades - Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación, en tódalas súas especialidades - Enxeñeiro Técnico Naval, en tódalas súas especialidades - Enxeñeiro Técnico Agrícola, en tódalas súas especialidades - Enxeñeiro Técnico de Minas, en tódalas súas especialidades - Diplomado en Máquinas Navais

Especialidade do profesorado	Titulación declarada equivalente a efectos de docencia
Sistemas electrotécnicos e automáticos	- Diplomado en Radioelectrónica Naval - Enxeñeiro Técnico Aeronáutico, especialidade en Aeronavegación. - Enxeñeiro Técnico en Informática de Sistemas - Enxeñeiro Técnico Industrial, especialidade en Electricidade, especialidade en Electrónica Industrial - Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación, en tódalas súas especialidades
Formación e Orientación Laboral	- Diplomado en Ciencias Empresariais - Diplomado en Relacións Laborais - Diplomado en Traballo Social - Diplomado en Educación Social - Diplomado en Xestión e Administración Pública

- As titulacións declaradas equivalentes, a efectos de docencia, para o ingreso nas especialidades do Corpo de Profesores de Técnicos de Formación Profesional deste título son as que figuran na táboa.

Especialidade do profesorado	Titulación declarada equivalente a efectos de docencia
Mecanizado e mantemento de máquinas	- Técnico superior en Producción por Mecanizado

4.2 Requisitos mínimos de espacios e instalacións para impartir estas ensinanzas

De conformidade co establecido no R.D. 777/1998 do 30 de abril, o Ciclo formativo de Formación Profesional de Grao Medio de Instalación e mantemento electromecánico de maquinaria e conducción de liñas require, para a impartición das ensinanzas relacionadas neste decreto, os seguintes espacios mínimos:

Espacio formativo	Superficie (30 alumnos)	Superficie (20 alumnos)	Grao de utilización
Aula polivalente	60 m ²	40 m ²	15 %
Taller de instalacións electrotécnicas	120 m ²	90 m ²	20 %
Taller de mantemento	180 m ²	150 m ²	30 %
Taller de mecanizado	150 m ²	120 m ²	20 %
Taller de sistemas automáticos	120 m ²	90 m ²	15 %

- A superficie indicada na segunda columna da táboa corresponde ó número de postos escolares establecido no artigo 35 do R.D. 1004/1991, do 14 de xuño. Poderán autorizarse unidades para menos de trinta postos escolares, polo que será posible reduci-los espacios formativos proporcionalmente ó número de alumnos, tomando como referencia para a determinación das superficies necesarias as cifras indicadas nas columnas segunda e terceira da táboa.
- O "grao de utilización" expresa en tanto por cento a ocupación en horas do espacio prevista para a impartición das ensinanzas, por un grupo de alumnos, respecto da duración total destas ensinanzas.
- Na marxe permitida polo "grao de utilización", os espacios formativos establecidos poden ser ocupados por outros grupos de alumnos que cursen o mesmo ou outros ciclos formativos, ou outras etapas educativas.
- En todo caso, as actividades de aprendizaxe asociadas ós espacios formativos (coa ocupación expresada polo grao de utilización) poderán realizarse en superficies utilizadas tamén para outras actividades formativas afíns.
- Non debe interpretarse que os diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante pechamentos.

4.3 Validacións e correspondencias

4.3.1 Módulos profesionais que poden ser obxecto de validación coa formación profesional ocupacional

- Montaxe e mantemento mecánico.
- Montaxe e mantemento eléctrico.
- Calidade na montaxe e proceso.
- Electrotecnia.
- Automatismos eléctricos, pneumáticos e hidráulicos.
- Administración, xestión e comercialización na pequena empresa.

4.3.2 Módulos profesionais que poden ser obxecto de correspondencia coa práctica laboral

- Montaxe e mantemento mecánico.
- Montaxe e mantemento eléctrico.
- Condución e mantemento de liñas automatizadas.
- Calidade na montaxe e proceso.
- Electrotecnia.
- Automatismos eléctricos, pneumáticos e hidráulicos.
- Formación en centros de traballo.
- Formación e orientación laboral.

4.3.3 Validacións con materias de bacharelato

Módulo profesional	Materia do bacharelato
Electrotecnia	Electrotecnia

4.4 Distribución horaria

- Os módulos profesionais deste ciclo formativo organízanse da seguinte forma:

Horas totais	Denominación dos módulos
1º, 2º e 3º trimestre	
185	Electrotecnia
55	Seguridade na montaxe e mantemento de equipos e instalacións
290	Técnicas de mecanizado para o mantemento e montaxe
215	Automatismos eléctricos, pneumáticos e hidráulicos
80	Administración, xestión e comercialización na pequena empresa
55	Relacións no equipo de traballo
4º, 5º e 6º trimestre	
220	Montaxe e mantemento mecánico
185	Montaxe e mantemento eléctrico
145	Conducción e mantemento de liñas automatizadas
55	Calidade na montaxe e proceso
55	Formación e orientación laboral
380	Formación en centros de traballo

- As horas de libre disposición do centro neste ciclo formativo son 80 que se utilizarán nos tres primeiros trimestres.