

1. Identificación da programación
Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
36011634	Politécnico de Vigo	Vigo	2023/2024

Ciclo formativo

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
IMA	Instalación e mantemento	CMIMA03	Mantemento electromecánico	Ciclos formativos de grao medio	Réxime de adultos

Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (*)

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP0954	Montaxe e mantemento eléctrico-electrónico	2023/2024	11	192	230
MP0954_12	Montaxe e mantemento de máquinas eléctricas	2023/2024	11	90	108
MP0954_22	Montaxe e mantemento de sistemas de control industrial baseados en tecnoloxía programada	2023/2024	11	102	122

(*) No caso de que o módulo profesional estea organizado en unidades formativas de menor duración

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	VÍCTOR AYÁN FERREIROS
Outro profesorado	

Estado: Supervisada



2. Concreción do currículo en relación coa súa adecuación ás características do ámbito produtivo

Proxecto de FP dual coas empresas Pescanova España, SLU, Insuiña SL, Nueva Pescanova Biomarine Center, SL, Productos Congelados, SA, Hijos de Carlos Albo SLU y Zental Health S.A, no que se combinarán os procesos de ensino e aprendizaxe na empresa e no centro formativo.

Este módulo profesional está organizado en dúas unidades formativas. A primeira unidade formativa terá como obxectivo o montaxe e mantemento de máquinas eléctricas. A segunda unidade formativa desenrola o montaxe e mantemento de sistemas de control industrial baseados en tecnoloxía programada.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desenvolver montaxes de sistemas de control de máquinas e sistemas automatizados, montando e mantendo os equipamentos eléctricos e electrónicos que interveñen.

A función do desenvolvemento deste tipo de montaxes abrangue aspectos como:

- Interpretación e representación de esquemas de máquinas eléctricas.
- Interpretación de información técnica destinada ao mantemento de máquinas eléctricas.
- Medición de magnitudes eléctricas.
- Desmontaxe e montaxe de máquinas eléctricas rotativas e estáticas.
- Probas e ensaios para verificar o funcionamento das máquinas eléctricas.
- Montaxe de instalacións para o arranque e manobras de máquinas rotativas.
- Interpretación dos dispositivos de seguridade para a máquina e para as persoas.
- Instalación e programación básica do autómeta programable.
- Conexión e configuración dos equipamentos de regulación de velocidade para os motores eléctricos.
- Diagnose e localización de avarías mecánicas e eléctricas nos dispositivos que interveñen.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Verificación do funcionamento e o mantemento de cadros de automatismo eléctrico.
- Deseño de circuitos de automatismo eléctrico aplicado a pequenas instalacións de control de procesos.
- Instalación e montaxe de cadros e periféricos de automatismos industriais.
- Mantemento de instalacións de automatismos industriais.
- Instalación de máquinas eléctricas en instalacións industriais.
- Mantemento de máquinas eléctricas en instalacións industriais.
- Programación básica de autómatas programables.



A formación do módulo contribúe a alcanzar os seguintes obxectivos xerais:

- Identificar a información salientable, interpretando planos, esquemas e fichas técnicas, para obter os datos necesarios.
- Valorar materiais e man de obra, consultando catálogos, tarifas de fabricante e taxas horarias, para elaborar orzamentos.
- Seleccionar ferramentas e equipamentos, utilizando esquemas de montaxe e instrucións de mantemento, para se dotar dos recursos.
- Documentar os problemas identificados da súa competencia, realizando os planos ou esbozos necesarios, para propor modificacións das instalacións.
- Identificar os compoñentes eléctricos e de regulación e control, interpretando a documentación técnica, para montar sistemas eléctricos.
- Ensamblar e conectar os compoñentes eléctricos e de regulación e control, manexando as ferramentas e a instrumentación axeitadas, para montar sistemas eléctricos.
- Seleccionar máquinas e ferramentas, interpretando planos e follas de proceso, para fabricar e unir compoñentes mecánicos.
- Identificar e localizar a causa da disfunción, en relación cos efectos producidos, para diagnosticar disfuncións.
- Determinar o procedemento operativo que se vaia levar a cabo, interpretando os manuais de instrucións dos equipamentos ou manuais de procedementos, para reparar e manter.
- Analizar o funcionamento das instalacións, identificando os seus bloques e as súas funcións, para diagnosticar disfuncións.
- Aplicar técnicas de reparación, mantemento e substitución de elementos, utilizando os utensilios e as ferramentas, e interpretando a documentación técnica, para reparar e manter.
- Axustar os elementos de regulación, control e seguridade da instalación, usando os utensilios, as ferramentas e os equipamentos de medida axeitados, e tendo en conta os parámetros de referencia, para pór en marcha a instalación.
- Verificar o funcionamento do equipamento, a máquina ou a instalación, aplicando o procedemento operativo, para pór en marcha a instalación.
- Analizar e utilizar os recursos existentes para a aprendizaxe ao longo da vida e as tecnoloxías da información e da comunicación, para aprender e actualizar os seus coñecementos, recoñecendo as posibilidades de mellora profesional e persoal, para adaptarse a diversas situacións profesionais e laborais.
- Desenvolver traballos en equipo e valorar a súa organización, participando con tolerancia e respecto, e tomar decisións colectivas ou individuais, para actuar con responsabilidade e autonomía.
- Adoptar e valorar solucións creativas ante problemas e continxencias que se presenten no desenvolvemento dos procesos de traballo, para resolver responsablemente as incidencias da úa actividade.
- Aplicar e analizar as técnicas necesarias para mellorar os procedementos de calidade do traballo no proceso de aprendizaxe e do sector produtivo de referencia.

A formación do módulo contribúe a alcanzar as seguintes competencias:

- Obter os datos necesarios a partir da documentación técnica para realizar as operacións asociadas á montaxe e ao mantemento das instalacións.
- Elaborar o orzamento de montaxe ou de mantemento das instalacións.
- Dotarse dos recursos e dos medios necesarios para acometer a execución da montaxe ou do mantemento das instalacións.



- Propor modificacións das instalacións de acordo coa documentación técnica para garantir a viabilidade da montaxe, arranxar os problemas da súa competencia e informar doutras continxencias.
- Montar sistemas eléctricos e de regulación e control asociados ás instalacións electromecánicas, en condicións de calidade e seguridade.
- Realizar as probas e as verificacións das instalacións, tanto funcionais como regulamentarias, para comprobar e axustar o seu funcionamento.
- Diagnosticar as disfuncións dos equipamentos e dos elementos das instalacións, utilizando os medios apropiados e aplicando procedementos establecidos coa seguridade requirida.
- Reparar, manter e substituír equipamentos e elementos nas instalacións para asegurar ou restablecer as condicións de funcionamento.
- Pór en marcha a instalación, realizando as probas de seguridade e de funcionamento das máquinas, os automatismos e os dispositivos de seguridade, tras a montaxe ou o mantemento dunha instalación.
- Cubrir a documentación técnica e administrativa asociada aos procesos de montaxe e de mantemento das instalacións.
- Actuar con responsabilidade e autonomía no ámbito da súa competencia, organizando e desenvolvendo o traballo asignado, e cooperando ou traballando en equipo con diferentes profesionais no contorno de traballo.
- Resolver de xeito responsable as incidencias relativas á súa actividade, identificando as súas causas, dentro do ámbito da súa competencia e da súa autonomía.
- Comunicarse eficazmente, respectando a autonomía e a competencia das persoas que interveñen no ámbito do seu traballo.
- Aplicar os protocolos e as medidas preventivas de riscos laborais e protección ambiental durante o proceso produtivo, para evitar danos nas persoas, ambientais e no contorno laboral.
- Aplicar procedementos de calidade e de accesibilidade e deseño universais nas actividades profesionais incluídas nos procesos de produción ou prestación de servizos.

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo han versar sobre:

- Interpretación de esquemas eléctricos e documentación técnica.
- Desmontaxe e montaxe mecánica de máquinas eléctricas.
- Mantemento e verificación do funcionamento de máquinas eléctricas.
- Elaboración de esbozos e esquemas de conexión.
- Realización de instalacións de arranque e manobras de máquinas eléctricas.
- Montaxe de cadros eléctricos e interconexión con máquinas eléctricas e outros receptores.
- Montaxe e programación de autómatas programables.

O módulo profesional vaise impartir no IES Politécnico de Vigo, na Rúa Torrecedeira 88, na provincia de Pontevedra. Trátase dun área metropolitana cunha poboación dunhas 500.000 persoas que ten no sector industrial un dos seus piares básicos: por unha banda o sector da automoción fortemente liderado pola factoría de PSA en Vigo, pero tamén por unha industria auxiliar moi consolidada que traballa para moitas máis empresas do sector; por outra banda o sector naval dedicado a construción e reparación de buques e barcos. Tamén temos na comarca unha forte implantación da industria pesqueira e dos seus derivados en canto

a procesado e conxelación de peixe e conservas.

Tamén temos un sector da construción que nos últimos tempos non sae moi ben parado debido a forte crise económica que afecta a construción de obra nova, reducíndose neste ámbito os postos de traballo para os técnicos futuros.

A maiores de este sector industrial, temos un forte crecemento do sector de servicios, impulsado polo crecemento da cidade e da súa comarca, onde cada vez tomas mais valor o turismo, o tratamento de augas residuais coa construción de novas depuradoras para o saneamento das rías, etc..

As ocupacións e os postos de traballo máis salientables son os seguintes:

- . Mecánico/a de mantemento.
- . Montador/ora industrial.
- . Montador/ora de equipamentos eléctricos.
- . Montador/ora de equipamentos electrónicos.
- . Mantedor/ora de liña automatizada.
- . Montador/ora de bens de equipamento.
- . Montador/ora de automatismos pneumáticos e hidráulicos.
- . Instalador/ora electricista industrial.
- . Electricista de mantemento e reparación de equipamentos de control, medida e precisión.

3. Relación de unidades didácticas que a integran, que contribuirán ao desenvolvemento do módulo profesional, xunto coa secuencia e o tempo asignado para o desenvolvemento de cada unha

U.D.	Título	Descrición	Duración (sesións)	Peso (%)
1	Formación en empresa.	Formación curricular que se adquirirá na empresa.	45	20
2	Montaxe e Mantemento de Maquinas Eléctricas Rotativas	Recoñecer montar e manter máquinas eléctricas rotativas	40	17
3	Arranque e regulación de Motores Eléctricos	Sistemas de arranque, control de velocidade e freada de motores eléctricos	23	10
4	Formación en empresa.	Formación curricular que se adquirirá na empresa.	45	20
5	Sistemas Automáticos con Control Programable	Montaxe e Mantemento de Sistemas Automáticos con Control Programable	47	20

U.D.	Título	Descrición	Duración (sesións)	Peso (%)
6	Cadros Eléctricos	Montar e Manter Cadros Eléctricos	30	13

4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Formación en empresa.	45

4.1.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Monta e mantén máquinas eléctricas rotativas, ensamblando os seus elementos e realizando a conexión, e verifica o seu funcionamento.	SI
RA3 - Identifica as características dos transformadores, realizando a conexión e verificando o seu funcionamento mediante cálculos.	SI
RA4 - Axusta sistemas de arranque, control de velocidade e freada de motores de corrente alterna e de corrente continua, configurando os equipamentos de regulación e control de motores eléctricos.	SI

4.1.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA2.1 Clasifícanse avarías características e os seus síntomas en máquinas eléctricas.
CA2.2 Utilizáronse medios e equipamentos para a localización de avarías.
CA2.3 Realizáronse medidas eléctricas para a localización de avarías.
CA2.4 Substituíronse compoñentes mecánicos como vasoiriñas, chumaceiras, etc.
CA2.5 Reparouse a avaría.
CA2.6 Respectáronse os criterios de calidade.

Criterios de avaliación
CA3.1 Realizáronse os cálculos para posteriormente comprobar con medicións o correcto funcionamento.
CA3.2 Clasificáronse avarías características e os seus síntomas en pequenos transformadores monofásicos e trifásicos, e en autotransformadores.
CA3.3 Utilizáronse medios e equipamentos de localización de avarías.
CA3.4 Localizouse a avaría realizando medidas eléctricas.
CA3.5 Reparouse a avaría.
CA3.6 Respectáronse os criterios de calidade.
CA4.1 Identificáronse os sistemas utilizados para o arranque e control de máquinas eléctricas.
CA4.2 Realizouse o control do arranque de motores mediante sistemas convencionais e mediante arrancadores electrónicos.
CA4.3 Realizouse o control de velocidade de motores mediante sistemas convencionais e mediante convertedores de frecuencia.
CA4.4 Realizouse o control do freada de motores mediante sistemas convencionais e mediante sistemas electrónicos.
CA4.5 Respectáronse as medidas de seguridade na conexión de sistemas de arranque.
CA4.6 Conectouse correctamente o motor ao sistema de arranque e regulación.
CA4.7 Localizáronse e reparáronse avarías en sistemas de arranque de motores eléctricos.
CA4.8 Utilizáronse correctamente os aparellos de medida para localizar avarías.

4.1.e) Contidos

Contidos
Tipos de máquinas eléctricas rotativas.
Simbología normalizada e convencionalismos de representación en reparación de máquinas eléctricas rotativas.
Planos e esquemas eléctricos normalizados.

Contidos
<p>Características funcionais, construtivas e de montaxe.</p> <p>Magnitudes eléctricas e mecánicas.</p> <p>Diagnóstico e reparación de máquinas eléctricas rotativas.</p> <p>Elaboración de plans de mantemento e montaxe de máquinas eléctricas rotativas.</p> <p>Xeneralidades, tipoloxía e constitución de transformadores: características funcionais, construtivas e de montaxe.</p> <p>Valores característicos.</p> <p>Mantemento e reparación de transformadores: avarías típicas.</p> <p>Ferramentas e equipamentos.</p> <p>Diagnóstico e reparación de transformadores.</p> <p>Normas de seguridade utilizadas no mantemento de transformadores.</p> <p>Criterios de calidade no mantemento de transformadores.</p> <p>Sistemas de arranque e control de motores de corrente alterna.</p> <p>Regulación e control de xeradores de corrente continua rotativos.</p> <p>Sistemas de arranque e control de motores de corrente continua.</p> <p>Variación da velocidade de motores eléctricos de corrente continua.</p> <p>Variación da velocidade de motores de corrente alterna.</p> <p>Montaxe e conexión de sistemas de arranque, regulación de velocidade e freada de motores de corrente alterna e de corrente continua.</p> <p>Normas de seguridade utilizadas en instalacións de máquinas eléctricas rotativas.</p>

4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Montaxe e Mantemento de Maquinas Eléctricas Rotativas	40

4.2.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Recoñece o funcionamento das máquinas eléctricas, identificando a súa aplicación e determinando as súas características.	SI
RA2 - Monta e mantén máquinas eléctricas rotativas, ensamblando os seus elementos e realizando a conexión, e verifica o seu funcionamento.	SI

4.2.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA1.1 Identifícanse os tipos de máquinas eléctricas.
CA1.2 Recoñécense os elementos mecánicos e eléctricos das máquinas.
CA1.3 Relacionouse cada elemento da máquina coa súa función.
CA1.4 Defínense magnitudes eléctricas e mecánicas.
CA1.5 Relacionáronse as máquinas coas súas aplicacións.
CA1.6 Identifícanse sistemas de posta en marcha dos motores eléctricos.
CA1.7 Determináronse parámetros de variación de velocidade dos motores eléctricos.
CA2.1 Clasifícanse avarías características e os seus síntomas en máquinas eléctricas.
CA2.2 Utilizáronse medios e equipamentos para a localización de avarías.
CA2.3 Realizáronse medidas eléctricas para a localización de avarías.
CA2.4 Substituíronse compoñentes mecánicos como vasoiriñas, chumaceiras, etc.
CA2.5 Reparouse a avaría.
CA2.6 Respectáronse os criterios de calidade.

4.2.e) Contidos

Contidos
Clasificación das máquinas eléctricas.
Elementos mecánicos e eléctricos das máquinas.
Alternador eléctrico: características básicas.
Transformador eléctrico: características construtivas e funcionais.
Motores eléctricos de corrente continua: características básicas.
Motores eléctricos de corrente alterna: características construtivas e funcionais.
Criterios de selección de máquinas eléctricas.
Esquemas de conexión de máquinas.
Sistemas de posta en marcha de motores eléctricos.
Tipos de máquinas eléctricas rotativas.
Simbología normalizada e convencionalismos de representación en reparación de máquinas eléctricas rotativas.
Planos e esquemas eléctricos normalizados.
Características funcionais, construtivas e de montaxe.
Magnitudes eléctricas e mecánicas.
Diagnóstico e reparación de máquinas eléctricas rotativas.
Elaboración de plans de mantemento e montaxe de máquinas eléctricas rotativas.

4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Arranque e regulación de Motores Eléctricos	23

4.3.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA3 - Identifica as características dos transformadores, realizando a conexión e verificando o seu funcionamento mediante cálculos.	SI
RA4 - Axusta sistemas de arranque, control de velocidade e freada de motores de corrente alterna e de corrente continua, configurando os equipamentos de regulación e control de motores eléctricos.	SI

4.3.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA3.1 Realizáronse os cálculos para posteriormente comprobar con medicións o correcto funcionamento.
CA3.2 Clasificáronse avarías características e os seus síntomas en pequenos transformadores monofásicos e trifásicos, e en autotransformadores.
CA3.3 Utilizáronse medios e equipamentos de localización de avarías.
CA3.4 Localizouse a avaría realizando medidas eléctricas.
CA3.5 Reparouse a avaría.
CA3.6 Respectáronse os criterios de calidade.
CA4.1 Identificáronse os sistemas utilizados para o arranque e control de máquinas eléctricas.
CA4.2 Realizouse o control do arranque de motores mediante sistemas convencionais e mediante arrancadores electrónicos.
CA4.3 Realizouse o control de velocidade de motores mediante sistemas convencionais e mediante convertedores de frecuencia.
CA4.4 Realizouse o control do freada de motores mediante sistemas convencionais e mediante sistemas electrónicos.
CA4.5 Respectáronse as medidas de seguridade na conexión de sistemas de arranque.
CA4.6 Conectouse correctamente o motor ao sistema de arranque e regulación.
CA4.7 Localizáronse e reparáronse avarías en sistemas de arranque de motores eléctricos.

Criterios de avaliación
CA4.8 Utilizáronse correctamente os aparellos de medida para localizar avarías.

4.3.e) Contidos

Contidos
Xeneralidades, tipoloxía e constitución de transformadores: características funcionais, construtivas e de montaxe. Valores característicos. Mantemento e reparación de transformadores: avarías típicas. Ferramentas e equipamentos. Diagnóstico e reparación de transformadores. Normas de seguridade utilizadas no mantemento de transformadores. Criterios de calidade no mantemento de transformadores. Sistemas de arranque e control de motores de corrente alterna. Regulación e control de xeradores de corrente continua rotativos. Sistemas de arranque e control de motores de corrente continua. Variación da velocidade de motores eléctricos de corrente continua. Variación da velocidade de motores de corrente alterna. Montaxe e conexión de sistemas de arranque, regulación de velocidade e freada de motores de corrente alterna e de corrente continua. Normas de seguridade utilizadas en instalacións de máquinas eléctricas rotativas.

4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Formación en empresa.	45

4.4.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Monta e mantén cadros eléctricos para maquinaria e equipamento industrial a partir da documentación técnica, e repara as avarías detectadas.	NO
RA3 - Diagnóstica avarías en sistemas eléctrico-electrónicos utilizando equipamentos de medida e relacionando as causas coas disfuncións que as producen.	SI

4.4.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA2.5 Verifícase o correcto funcionamento do cadro de control.
CA2.6 Identifícase a sección ou parte como causa posible da disfunción na posta en marcha.
CA2.7 Detectáronse e corríronse as disfuncións producidas en calquera dos compoñentes ou no cableamento do cadro de control.
CA2.8 Aplícanse as normas de calidade nas intervencións.
CA3.1 Recoñécense as avarías típicas nos sistemas eléctrico-electrónicos.
CA3.2 Identifícanse as causas das avarías típicas.
CA3.3 Localízanse e soluciónanse disfuncións en circuitos automáticos básicos con autómatas.
CA3.4 Identifícase a sección ou parte como causa posible da avaría.
CA3.5 Detectáronse e reparáronse as avarías producidas en calquera dos compoñentes ou no cableamento do cadro de control.
CA3.6 Manéxanse manuais e esquemas de sistemas e equipamentos.

Criterios de avaliación
CA3.7 Manexáronse equipamentos e aparellos de medida.
CA3.8 Aplicáronse técnicas de detección de avarías.
CA3.9 Cubríronse os históricos.
CA3.10 Valorouse economicamente a intervención.

4.4.e) Contidos

Contidos
<p>Interpretación de esquemas para montaxe de sistemas con control programable.</p> <p>Diagnose e corrección de disfuncións.</p> <p>Probas funcionais de seguridade.</p> <p>Mantemento predictivo, correctivo e preventivo.</p> <p>Criterios de calidade.</p> <p>Diagnóstico e localización de avarías en sistemas automáticos con control programable e en cadros eléctricos.</p> <p>Técnicas de reparación de avarías de elementos de protección, de elementos programables e de elementos de E/S.</p> <p>Rexistros de avarías.</p> <p>Memoria técnica.</p> <p>Valoración económica.</p> <p>Regulamentación.</p> <p>Manual de uso.</p>

4.5.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
5	Sistemas Automáticos con Control Programable	47

4.5.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Monta e mantén sistemas automáticos con control programable, interpretando documentación técnica, e verifica o seu funcionamento.	SI

4.5.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA1.1 Identifícase a estrutura e o funcionamento dun autómatas programable industrial.
CA1.2 Identifícanse as súas entradas, as súas saídas (analóxicas e dixitais) e as súas referencias.
CA1.3 Recoñécense os tipos de sinais e os sistemas de numeración e de codificación da información.
CA1.4 Conectáronse os equipamentos e elementos periféricos do sistema.
CA1.5 Estableceuse a comunicación do software co dispositivo programable.
CA1.6 Realizáronse circuitos de control básicos con autómatas programables.
CA1.7 Realizáronse pequenos programas secuenciais de control a partir do GRAFCET.
CA1.8 Verifícase o funcionamento do sistema.
CA1.9 Localizáronse e solucionáronse disfuncións na posta en marcha de circuitos automáticos básicos con autómatas.
CA1.10 Aplicáronse as normas de calidade nas intervencións.

4.5.e) Contidos

Contidos
Estrutura e características dos autómatas programables. 0Criterios de calidade. Clasificación dos dispositivos programables. Funcionamento dos dispositivos programables. Ciclo de programa. Tipos de sinais e códigos empregados en automatización industrial. Linguaxes de programación normalizadas. Programación e interpretación de programas secuenciais. Montaxe e conexión de autómatas programables. Diagnóstico e localización de avarías. Mantemento predictivo, correctivo e preventivo.

4.6.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
6	Cadros Eléctricos	30

4.6.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Monta e mantén cadros eléctricos para maquinaria e equipamento industrial a partir da documentación técnica, e repara as avarías detectadas.	SI

4.6.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA2.1 Montáronse todos os dispositivos no cadro de control segundo as especificacións.

Criterios de avaliación
CA2.2 Realizouse a conexión completa do cadro de control da máquina ou do equipamento industrial.
CA2.3 Programouse o autómatas programable para cumprir as condicións de funcionamento.
CA2.4 Conectáronse todos os compoñentes de campo externos ao cadro de control (botoeiras, detectores, motores, etc.).
CA2.5 Verificouse o correcto funcionamento do cadro de control.
CA2.6 Identificouse a sección ou parte como causa posible da disfunción na posta en marcha.
CA2.7 Detectáronse e corrixióronse as disfuncións producidas en calquera dos compoñentes ou no cableamento do cadro de control.
CA2.8 Aplicáronse as normas de calidade nas intervencións.

4.6.e) Contidos

Contidos
Montaxe e mantemento de proteccións contra contactos directos e indirectos, sobretensións e sobreintensidades.
Interpretación de esquemas para montaxe de sistemas con control programable.
Conexión de arrancadores e variadores de velocidade electrónicos a autómatas programables.
Conexión de sensores e premedores ao autómatas programable.
Montaxe de instalacións electrotécnicas automatizadas.
Diagnose e corrección de disfuncións.
Probas funcionais de seguridade.
Mantemento predictivo, correctivo e preventivo.
Criterios de calidade.

5. Mínimos exigibles para alcanzar a avaliación positiva e os criterios de cualificación

1) ORIENTACIÓNS PARA A AVALIACIÓN

O profesorado, mediante observación directa da realización das actividades suscitadas e dos seus resultados debe valorar, da forma máis completa posible, o grao de coñecemento dos conceptos desenvolvidos en cada unidade didáctica e a o grao de destreza no manexo documentación e procedementos (grao de automatización, coñecementos e postos en xogo, acerto na elección de procedementos, precisión nas accións, etc.). Mediante o exame dos resultados das actividades descritas anteriormente e será valorado o grao de asimilación dos resultados de aprendizaxe.

1.1 A AVALIACIÓN:, Durante este curso todo o grupo asiste PRESENCIAL tanto o centro educativo como a empresa.

A sesión de avaliación inicial realizarase no primeiro mes do curso. Servirá para constatar o nivel do alumno antes de comezar o proceso de ensino aprendizaxe e para que o equipo docente faga un diagnóstico de partida de cada alumna ou alumno e do conxunto do grupo. A avaliación inicial e un dos elementos que nos indica a necesidade de adoptar medidas de reforzo educativo ou de flexibilidade modular. Consistirá na realización de un test con respostas alternativas e obtención de datos de formación previa, como nivel de estudos, experiencia laboral, etc.

1.2 PARA ACADAR UNHA CUALIFICACIÓN POSITIVA NO MÓDULO DE MONTAXE E MANTEMENTO ELÉCTRICO-ELECTRÓNICO SERÁ NECESARIO TER REALIZADO:

1.2.2 - No centro educativo:

Realizar a montaxe en panel de prácticas de 15 montaxes de accionamento e control de máquinas eléctricas. Se entende por realizar o cableado, programa, comprobación e observación do funcionamento. E necesario ter realizado 10 montaxes prácticas en panel como mínimo. Para realizar a seguinte montaxe práctica será necesario ter feito e comprobada a anterior montaxe e dada como realizada polo profesor. Cada montaxe non ten un tempo definido (xa que cada alumna ou alumno aprende a diferente tempo e se trata de que a seguinte montaxe práctica teña un grao de dificultade superior), pero se ao final non temos realizado como mínimo 10 montaxes prácticas en panel non se poderá aprobar o módulo.

Realizar Probas escritas (exames), realizarase unha proba por cada unidade formativa, necesaria para aprobar o módulo. Estas probas terán preguntas sobre cuestións determinadas, preguntas tipo con respostas alternativas (as mal contestadas restan un 33% do valor da pregunta) e esquemas de automatismos industriais ou esquemas de conexións de máquinas eléctricas, pequenos cálculos, etc..

O profesor poderá facer unha proba final previa ao comezo do periodo formativo e profesionalizador na empresa. Esta proba final abarcará a totalidade da programación impartida no centro educativo. Cabe a posibilidade de que aqueles alumnos que non superando o 10% da ausencia ás clases queden exentos de realizar a mesma."

1.2.3 Na empresa.

Entregar as tarefas definidas no plan de seguimento para a parte de formación na empresa. Devandito plan de seguimento realizarase en colaboración cos titores da empresa. Débense realizar o 75% das tarefas especificadas no plan de seguimento.

Periodicamente solicitaranse informes de progreso aos titores da empresa, destacando as tarefas realizadas, problemas atopados e solucións propostas polo alumnado. Devanditos informes deben ter unha puntuación positiva para poder superar o módulo.

Se se detectan carencias na formación ou elementos curriculares que non se estean a desenvolver segundo o planeado, estableceranse reforzos formativos que garantan a consecución dos resultados de aprendizaxe. Eses reforzos poderanse realizar en calquera momento da actividade formativa do alumnado na empresa e poderán incluír a asistencia do alumno ao centro educativo durante alguha xornada para completar a formación.

1.3 ORIENTACIÓNS PARA AVALIAR OS CONTIDOS:

- 1.3-1 Realizaranse probas de autoavaliación ao finalizar a unidade didáctica. Este método permite ao alumno comprobar cal foi a súa evolución na aprendizaxe.
- 1.3-2 Realizaranse controis ou probas que poden ser orais ou escritas, onde o alumnado realizará unha labor de síntese, análise, etc.
- 1.3-3 Valoraranse determinados traballos realizados polo alumnado: traballos de investigación, informes, memorias de prácticas, etc.
- 1.3-3 Valorarase a presentación, a organización, os gráficos e diagramas de bloques, etc.
- 1.3-4 A partir das actividades prácticas se avaliarán os resultados obtidos.
- 1.3-5 Tamén se pode utilizar preguntas orais ou escritas sobre os procedementos utilizados nas actividades prácticas e sobre as conclusións obtidas.

1.4 PROCEDEMENTOS EMPREGADOS NO PROCESO DE AVALIACIÓN:

Para poder realizar todo o proceso de avaliación comentado anteriormente, é necesario fixar unha serie de instrumentos e procedementos que teñan en conta as distintas capacidades e os distintos tipos de contidos a avaliar, como os relacionados a continuación:

- 1.4-1 Observación sistemática do proceso de aprendizaxe tanto no centro educativo como na empresa. Realizarase mediante o seguimento das diferentes actividades que os alumnos desenvolvan.

Fundamentalmente estas observacións terán presente os seguintes aspectos:

- Manexo das ferramentas, equipos de medida e material do grupo e material individual.
- A seguridade e orde no traballo.
- Aproveitamento do material funxible.
- Desenvolvemento ante situacións novas ou que entrañan algunha dificultade.
- Se o alumno ou alumna ten en conta os coñecementos adquiridos e aplícaos.
- Se traballa e repasa os contidos de cada bloque temático, para avanzar nas actividades.

- 1.4-2 Seguimento e análise dos traballos que realizan os alumnos. Prestarase especial atención a:

- Os traballos, de montaxes prácticas.
- Cuestionarios e exercicios.

1.5 CRITERIOS DE CUALIFICACIÓN DO MÓDULO

Para aprobar a primeira avaliación será imprescindible ter realizado no centro educativo:

- Máquinas eléctricas estáticas e rotativas. 0,5 punto

- Montaxes prácticas en panel -8- montaxes prácticas. 3,0 puntos
- Proba escrita da primeira unidade formativa. 1,5 puntos
 - Sistemas de tecnoloxía programada empregados nas instalacións industriais. 0,5 punto
- Realizar a montaxe práctica en panel de automatismos industriais e de control de velocidade de motores, 7 montaxes en panel. 3,0 puntos
 - Proba escrita (exame) da segunda unidade formativa 1,5 puntos.

Para aprobar a segunda e terceira avaliación será necesario ter na empresa unha cualificación positiva tanto nos informes como nas tarefas desenroladas.

Covid-19.No curso 2023-2024 non existen medidas covid restrictivas. Si se recomenda que si se teñen síntomas compatibles coa covid ou se ten confirmado por probra e impide a aistencia a clase, se debe permanecer en repouso na casa; para o cal que poden realizar actividades a través da aula virtual do Politécnico ou asistir a distancia coa plataforma cisco webex, sempre que lle indique o profesor ou profesora do módulo.

Tamén se esixe empregar máscara do recinto educativo se se ten covid confirmado por probra ou se poidan ter síntomas compatibles co mesmo, pero non dificulta a súa asistencia a clase.

1.5-3 CUALIFICACIÓN FINAL DO MÓDULO

As alumnas e alumnos que teñen aprobadas as avaliacións parciais; a cualificación final do módulo será a nota da TERCERIA avaliación.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

As actividades ou exames de recuperación faránse en datas acordadas cos alumnos, preferentemente na seguinte avaliación. Se realizarán titorías e actividades ou probas nunha data acordada durante a formación en centros de traballo.

6.b) Procedemento para definir a proba de avaliación extraordinaria para o alumnado con perda de dereito a avaliación continua

O alumnado de FP Dual non ten perda de dereito a avaliación continua.

7. Procedemento sobre o seguimento da programación e a avaliación da propia práctica docente

Avaliación do funcionamento.

O proceso de avaliación e continuo no que debe terse en conta a actualización permanente que e necesario ter da normativa e das innovacións tecnolóxicas que os contidos do módulo sofren ao longo do curso. Polo tanto, ao final de cada curso escolar as modificacións na programación serán discutidas e consensuadas entre o profesorado do ciclo formativo, que previamente as comentou co titor da empresa, e presentadas despois no Departamento.

Instrumentos que se empregarán para o seguimento e avaliación da práctica docente:

A partir das anotacións recollidas, polo profesor e polo titor da empresa, elaborárase un informe sinxelo sobre o desenvolvemento das Unidades Didácticas. Poden ser puntos de reflexión, os seguintes:

- Recursos (materiais, organización, fontes de información, ...).
- Proposta de actividades de ensino aprendizaxe (interese promovido, si se desencadeou un proceso de indagación, nivel de apertura ou concreción das tarefas).
- Grao de dificultade das tarefas e se a súa secuencia é adecuada.
- Observacións e reflexións sobre os procesos de aprendizaxe do alumnado, estrutura das Unidades Didácticas: ¿significou avance?, ¿facilitou a aprendizaxe?.
- Con respecto ó cumprimento da programación farase un control diario da materia impartida e realizarase a comparación coa programación teórica para ver as posibles causas e as correccións pertinentes por parte do profesor.
- A avaliación da práctica docente realizarase tamén mediante enquisas os alumnos e cambios metodolóxicos empregados que supoña unha mellora nos procesos de aprendizaxe do alumnado.

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

A avaliación inicial do grupo levarase a cabo no primeiro mes e terá por obxecto detetar algún tipo de deficiencia nalgún alumno que lle impidira o normal desenvolvemento da actividade propia do módulo. Tamén se poderá recadar información ou axuda do departamento de orientación do centro e outras que se consideren necesarias, tendo en conta que se trata do 2º curso do ciclo e que maioritariamente o alumnado procederá do curso anterior no propio centro.

Una vez detectada a situación de partida dos alumnos, pódense ter tres situacións típicas:

- Diversidade por diferentes ritmos de aprendizaxe ou por diferentes niveles de coñecemento
- Diversidade por condutas difíciles e pouca adaptación á escolarización
- Discapacidade física o psíquica.

Actuarase según proceda e en colaboración co Departamento de orientación do Instituto.

8.b) Medidas de reforzo educativo para o alumnado que non responda globalmente aos obxectivos programados

A atención á diversidade é a vía que permite individualizar, dentro do posible, o proceso de ensinanza e aprendizaxe. A programación debe ser aberta e flexible para atender á diversidade do alumnado, posibilitando niveles de adaptación curricular ás condicións específicas de cada alumno o alumna.

Para iso aplicaranse as seguintes medidas:

- Utilización de metodoloxías diversas.
- Pártese da base de que un método de ensinanza que é o mais apropiado para uns alumnos con unhas determinadas características pode non selo para alumnos con características diferentes, e á inversa. Desde este punto de vista, procurarase adaptar a forma de enfocar ou presentar os contidos ou actividades en función de os distintos graos de coñecemento previos detectados nos alumnos, de os seus diferentes graos de autonomía e das dificultades identificadas en procesos anteriores con determinados alumnos.
- Proponer actividades diferentes.
- As actividades que se planéan situaranse entre o que xa saben facer os alumnos de forma autónoma e o que son capaces de facer con a axuda que poden ofrecerlles o

profesor ou os seus compañeiros.

- Preveráanse un número suficiente de actividades para cada uno dos contidos considerados fundamentais, con distinto nivel de complexidade, de maneira que se pódan traballar estes contidos con esixencias distintas. Prepararánse tamén actividades referidas a contidos non fundamentais, complementarios ou de ampliación, para aqueles alumnos que podan avanzar mais rapidamente ou que o fagan con menos necesidade de axuda, e que en calquera dos casos, poden afondar en contidos a través dun traballo mais autónomo.

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

Na LOE establécese no Título Preliminar Capítulo I, dentro dos principios e fins da educación, no seu artigo 1.c que un dos principios nos que se inspira o sistema educativo español será: A transmisión e posta en práctica de valores que favorezan a liberdade persoal, a responsabilidade, a cidadanía democrática, a solidariedade, a tolerancia, a igualdade, o respecto e a xustiza, así como que axuden a superar calquera tipo de discriminación.

A súa vez, no artigo 2.e establécese como un dos fins sobre os que se orientará o sistema educativo español a consecución de: A formación para a paz, o respecto aos dereitos humanos, a vida en común, a cohesión social, a cooperación e solidariedade entre os pobos así como a adquisición de valores que propicien o respecto cara aos seres vivos e o medio ambiente, en particular ao valor dos espazos forestais e o desenvolvemento sustentable.

Fomentar a aprendizaxe ao longo de toda a vida implica, ante todo, proporcionar aos xoves unha educación completa, que abarque os coñecementos e as competencias básicas, ás que se refire o artigo 6.1 da Lei Orgánica 2/2006, de 3 de maio, de Educación, e que forman parte do currículo, que resultan necesarias na sociedade actual, que les permita desenvolver os valores que sustentan a práctica da cidadanía democrática, a vida en común e a cohesión social, que estimule neles e elas o desexo de seguir aprendendo e a capacidade de aprender por si mesmos.

A sociedade require algo máis que persoas adestradas para a función específica do mundo do traballo. Necesita profesionais con motivacións e capacidades para a actividade creadora e independente, tanto no desempeño laboral como investigativo, ante os desafíos do coñecemento e información científico-técnica e da realización do seu ideal social e humano.

Son tres as condicións para a educación en valores en Formación Profesional:

- Primeira: coñecer ao estudante en canto a: determinantes internas da personalidade (intereses, valores, concepción do mundo, motivación, etc.); actitudes e proxecto de vida (o que pensa, o que desexa, o que dí e o que fai).
- Segunda: coñecer o contorno ambiental para determinar o contexto de actuación (posibilidades de facer).
- Terceira: definir un modelo ideal de educación.

A educación en valores na Formación Profesional está dirixida cara ao desenvolvemento da cultura profesional. Os novos fenómenos e procesos que a sociedade contemporánea procrea, as interrogantes, expectativas e incertezas sobre o futuro da humanidade, fan da análise e a reflexión un imperativo para definir desde unha perspectiva estratéxica e conxuntural o desenvolvemento social de cada nación.

A personalidade profesional maniféstase a través do conxunto de trazos presentes no individuo, na actividade profesional, nos marcos de determinada comunidade e contexto; exemplos diso son:

- Respeto á actividade profesional.
- Sentido de respecto socioprofesional.
- Estilo de procura profesional creativo-innovador.

A formación e o desenvolvemento de valores profesionais debe partir do modelo do profesional, da cultura profesional. O modelo de formación do profesional debe ser sistémico e pluridimensional, contendo en si o sistema de valores da profesión.

Modelo de formación del profesional

Dimensións - Valores que se forman

Cognitiva	Saber
Técnica	Eficacia
Ética	Dignidade
Estética	Sensibilidade

Neste modelo de valores profesionais considérase valor supremo a dignidade profesional, que se refire ao desenvolvemento do exercicio da profesión.

Educar en valores é, en definitiva, educar na consciencia e para a consciencia persoal, moral e social.

É a LOMCE no preambulo I dice:

O alumnado é o centro e a razón de ser da educación. A aprendizaxe na escola debe ir dirixida a formar persoas autónomas, críticas, con pensamento propio. Todos os alumnos e alumnas teñen un soño, todas as persoas novas teñen talento. As nosas persoas e os seus talentos son o máis valioso que temos como país. Por isto, todos e cada un dos alumnos e alumnas serán obxecto dunha atención, na busca de desenvolvemento do talento, que converta a educación no principal instrumento de mobilidade social, axude a superar barreiras económicas esociais e xere aspiracións e ambicións realizables para todos. Para todos eles esta lei orgánica establece os necesarios mecanismos de permeabilidade e retorno entre as diferentes traxectorias e vías que nela se articulan.

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

As actividades de aprendizaxe na aula poderan complementarse con visitas a industrias de sectores de actividade relacionadas co futuro profesional do alumnado.

Asimesmo poderán asistir a charlas impartidas no centro educativo relacionadas coa súa inserción profesional ou con aspectos técnicos específicos do seu curriculum.

Estas actividades concretaranse durante o curso en función da disponibilidad de empresas, conferenciantes, etc e reflectiranse na memoria de fin de curso.

10. Outros apartados

10.1) Bibliografía

- Instalaciones eléctricas y automatismos. Autor: LUIS MIGUEL CERDÁ FILIU Editorial: Paraninfo. Libro de módulo recomendado
- Manuales Técnicos.
- Reglamentos (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
- Catálogos comerciais a disposición en Internet, manuais e catálogos de fabricantes.
- Programas informáticos. (CAD Eléctrico, Cade simu, Micro Elcad, , SEE electrical e Software gratuito de diseño de Empresas de material eléctrico).
- Páxinas web de internet.
- Apuntes realizados polo profesor ou profesora
- Automatismos industriais de editorial editex
- Electrotecnía de editorial editex
- Automatización de editorial paraninfo

10.2) Coñecer a programación do módulo polo alumnado

Dar a coñecer a programación:

Na primeira semana do curso se dará coñecemento ao alumnado da programación do módulo de Montaxe e mantemento eléctrico-electrónico, no que se incluírán os contidos do módulo, prácticas e montaxes a



ANEXO XIII
MODELO DE PROGRAMACIÓN DE MÓDULOS PROFESIONAIS

realizar, conexións e ensaios de máquinas eléctricas, e traballos en equipo propostos para presentar na aula-taller, probas escritas (exames) asemade dos criterios de avaliación é a consecución da cualificación final do módulo e procedemento para a súa recuperación.

Constancia de que o alumnado a coñece:

Se realizará unha folla na que conste o nome de cada alumno e alumna do módulo cun espazo para asinar e confirmar que coñece a programación do módulo de Montaxe e mantemento eléctrico-electrónico