

**1. Identificación da programación**
**Centro educativo**

| Código   | Centro                  | Concello               | Ano académico |
|----------|-------------------------|------------------------|---------------|
| 15015767 | Politécnico de Santiago | Santiago de Compostela | 2024/2025     |

**Ciclo formativo**

| Código da familia profesional | Familia profesional      | Código do ciclo formativo | Ciclo formativo        | Grao                               | Réxime            |
|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------------------|-------------------|
| IMA                           | Instalación e mantemento | CSIMA03                   | Mecatrónica industrial | Ciclos formativos de grao superior | Réxime de adultos |

**Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (\*)**

| Código MP/UF | Nome                               | Curso     | Sesións semanais | Horas anuais | Sesións anuais |
|--------------|------------------------------------|-----------|------------------|--------------|----------------|
| MP0936       | Sistemas hidráulicos e pneumáticos | 2024/2025 | 4                | 105          | 105            |
| MP0936_12    | Sistemas pneumáticos               | 2024/2025 | 4                | 60           | 60             |
| MP0936_22    | Sistemas hidráulicos               | 2024/2025 | 4                | 45           | 45             |

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

**Profesorado responsable**

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Profesorado asignado ao módulo | GIOVANNA CHOUSA CABADO (Subst.), JUAN GONZÁLEZ GARCÍA (Subst.) |
| Outro profesorado              | JUAN GONZÁLEZ GARCÍA   |

Estado: Pendente de supervisión inspector

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

Proxecto de FP dual coa empresa FINSA, no que se combinarán os procesos de ensino e aprendizaxe na empresa e no centro formativo.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións de configuración, montaxe e mantemento, e aplícase aos sistemas pneumáticos e hidráulicos dos sistemas mecatrónicos (maquinaria, equipamento industrial e liñas de produción automatizadas) de diversos sectores produtivos.

A función de configuración, montaxe e mantemento abrangue aspectos como:

- 1- Identificación e selección dos compoñentes pneumáticos e hidráulicos.
- 2- Representación de esquemas.
- 3- Montaxe, axuste e regulación dos compoñentes pneumáticos e hidráulicos.
- 4- Detección, diagnóstico e corrección de disfuncións dos sistemas pneumáticos e hidráulicos.
- 5- Diagnóstico do estado dos elementos dos sistemas pneumático e hidráulico.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- 1- Instalación ou montaxe dos sistemas pneumáticos e hidráulicos dos sistemas mecatrónicos (máquinas, equipamentos e liñas automatizadas).
- 2- Mantemento e mellora dos sistemas pneumáticos e hidráulicos dos sistemas mecatrónicos (máquinas, equipamentos e liñas automatizadas).

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais a), b), d), e), f), g), h) e l) do ciclo formativo, e as competencias a), b), d), e), f), i) e k).

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

- 1- Análise dos sistemas pneumáticos e hidráulicos reais, describindo o seu funcionamento, os compoñentes, a estrutura e a tipoloxía.
- 2- Realización de esquemas dos sistemas pneumáticos e hidráulicos para a montaxe simulada.
  - 1- Montaxe de sistemas pneumáticos e hidráulicos simulados sobre panel de prácticas.
  - 2- Análise e estudo de elementos reais deteriorados polo funcionamento real.
  - 3- Detección, diagnóstico e corrección de avarías dos sistemas pneumáticos e hidráulicos de máquinas ou equipamentos reais.

## 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.         | 8                  | 8        |
| 2    | O aire comprimido Produccion, tratamento e distribución | Obtencion e preparacion do aire, elementos que interveñen | 8                  | 10       |

| U.D. | Título   | Descrición  | Duración (sesións) | Peso (%) |
|------|--|---|--------------------|----------|
| 3    | Compoñentes pneumáticos. Valbulas e actuadores             | Funcions que desenvolven os distintos elementos da instalacion.                   | 10                 | 12       |
| 4    | Mando Pneumatico. directo e indirecto                      | Accionamento por operador ou por pilotaxe   | 10                 | 12       |
| 5    | Elaboracion de circuitos. Metodos intuitivo e sistematicos | solucionar problemas de conflicto de sinais intuitivamente, Cascada e Paso a Paso | 24                 | 28       |
| 6    | Formación en empresa.                                      | Formación curricular que se adquirirá na empresa.                                 | 7                  | 5        |
| 7    | Principios e características dos fluidos                   | Coñecemento dos fluidos, características físicas                                  | 12                 | 8        |
| 8    | Bombas hidráulicas   | Tipos en función dos elementos que a compoñen, do caudal, etc                     | 8                  | 5        |
| 9    | Valvulas   | Distribuidoras, reguladoras, etc divisoras,                                       | 6                  | 4        |
| 10   | Actuadores   | Cilindros, motores.   | 12                 | 8        |

#### 4. Por cada unidade didáctica

##### 4.1.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD          | Duración |
|-----|-----------------------|----------|
| 1   | Formación en empresa. | 8        |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo   | Completo |
|---|----------|
| RA5 - Diagnóstica o estado de elementos de sistemas pneumáticos, aplicando técnicas de medida e análise.      | SI       |
| RA6 - Diagnóstica e corrixe avarías no sistema pneumático, definindo e aplicando procedementos de corrección. | SI       |

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

| Criterios de avaliación   |
|---|
| CA5.1 Identifícaronse as tolerancias de fabricación aplicables. |

| Crterios de avaliación   |
|--|
| CA5.2 Identifícaronse desgastes normais e anormais de pezas usadas mediante a análise e a comparación dos parámetros das superficies erosionadas cos da peza orixinal.   |
| CA5.3 Relacionáronse os desgastes dunha peza coas súas posibles causas, e achegáronse as solucións adecuadas para evitar ou reducir eses desgastes.  |
| CA5.4 Identifícaronse as zonas erosionadas en fotografías e/ou pezas reais danadas por diferentes causas (camisas de cilindros, émbolos de válvulas, etc.).  |
| CA5.5 Analizáronse as roturas en fotografías e/ou pezas reais danadas por diferentes causas (camisas de cilindros, émbolos de válvulas, etc.).   |
| CA5.6 Determináronse as posibles causas da deterioración ou rotura (falta de engraxamento, mala calidade do aire, etc.) en fotografías e/ou pezas reais danadas.   |
| CA5.7 Comparáronse as medidas actuais dunha peza danada coas orixinais que se reflicten nos planos.  |
| CA5.8 Cuantificouse a magnitude dos desgastes e das erosións.  |
| CA5.9 Monitorizáronse magnitudes en sistemas automáticos, determinando o estado dos elementos.   |
| CA6.1 Identificouse a aplicación e os procedementos de utilización dos equipamentos para o diagnóstico das avarías.  |
| CA6.2 Identificouse a natureza da avarías de tipo pneumático (no contorno das máquinas), en relación coas causas.  |
| CA6.3 Identifícaronse os sistemas, os bloques funcionais e os elementos que compoñen unha máquina en servizo ou un sistema pneumático, na súa documentación técnica.   |
| CA6.4 Determináronse os puntos importantes de inspección (verificación de potencias, temperatura, presións, fugas, limpeza, filtros, xeración de rúidos, etc.).  |
| CA6.5 Establecéronse os rangos ou as marxes de seguridade de temperatura, presión, impulsos de choque, vibracións, etc., a partir dos cales unha alarma debe actuar, partindo dos valores iniciais da máquina real e das instrucións de fábrica. |
| CA6.6 Identifícaronse os síntomas dunha avaría nunha máquina en servizo, caracterizándoa polos efectos que produce.  |
| CA6.7 Realizáronse as hipóteses das causas dunha avaría nunha máquina en servizo, relacionándoas cos síntomas que presente o sistema.  |
| CA6.8 Determináronse os equipamentos e os utensilios necesarios para resolver unha avaría nunha máquina en servizo.  |
| CA6.9 Localizáronse os elementos responsables dunha avaría previamente diagnosticada no sistema pneumático.  |
| CA6.10 Arranxáronse as avarías ou disfuncións no sistema pneumático, restablecendo as súas condicións funcionais.  |

**4.1.e) Contidos**

| Contidos  |
|---|
| <p>Vistas, cortes e seccións para a determinación de elementos do sistema.</p> <p>Axustes e tolerancias de fabricación aplicables.</p> <p>Desgastes normais e anormais en elementos pneumáticos.</p> <p>Causas típicas dos desgastes: rozamentos, desaliñamentos, falta de lubricación, etc.</p> <p>Análise dos tipos de roturas de materiais: fatiga, tracción, torsión, etc.</p> <p>Métodos de medición de características dimensionais, xeométricas e de acabado superficial.</p> <p>Monitorización de magnitudes en sistemas de automatismos pneumáticos ou electropneumáticos</p> <p>Avarías: natureza; causas e clasificación nos elementos pneumáticos.</p> <p>Diagnóstico de avarías: procedementos e medios.</p> <p>Diagnóstico de estado de elementos e pezas.</p> <p>Máquinas, equipamentos, utensilios, ferramentas e medios empregados no mantemento.</p> <p>Uso de documentación técnica: instrucións de fábrica.</p> |

**4.2.a) Identificación da unidade didáctica**

| N.º | Título da UD  | Duración |
|-----|---|----------|
| 2   | O aire comprimido Produccion, tratamento e distribucion | 8        |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo   | Completo |
|---|----------|
| RA1 - Identifica os elementos dos sistemas automáticos secuenciais de tecnoloxía pneumática ou electropneumática, atendendo ás súas características físicas e funcionais. | 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 Identifícase a estrutura e os compoñentes que configuran as instalacións de subministración de enerxía pneumática.   |
| CA1.2 Relacionáronse as características dimensionais e funcionais cos requisitos dos actuadores que as compoñen.   |
| CA1.3 Identifícanse as diferenzas entre os sistemas de control automáticos baseados en tecnoloxía pneumática e os que utilizan tecnoloxía híbrida electropneumática. |
| CA1.4 Obtívose información da documentación de sistemas de control automáticos, realizados con tecnoloxía pneumática ou electropneumática.                           |
| CA1.5 Identifícanse as seccións que compoñen a estrutura do sistema automático, recoñecendo a función e as características de cada unha.                             |
| CA1.6 Relacionáronse os símbolos que aparecen na documentación cos elementos reais do sistema.   |
| CA1.7 Recoñeceuse a función, o tipo e as características de cada compoñente, equipamento ou dispositivo do sistema automático pneumático ou electropneumático.       |
| CA1.8 Recoñeceuse a secuencia de funcionamento dun sistema automático pneumático ou electropneumático.   |
| CA1.9 Calculáronse as magnitudes e os parámetros básicos dun sistema automático pneumático ou electropneumático.   |
| CA1.10 Identifícanse as situacións de emerxencia que poidan presentarse no proceso automático pneumático ou electropneumático.                                       |
| CA1.11 Realizáronse probas e medidas nos puntos notables dun sistema automático pneumático ou electropneumático.   |

**4.2.e) Contidos**

| Contidos   |
|--|
| Produción, almacenamento, preparación e distribución do aire comprimido. |
| 0Uso de catálogos comerciais.  |
| Uso de documentación técnica.  |
| Válvulas: tipos, funcionamento, aplicación e mantemento.                 |

| Contidos   |
|--|
| Actuadores: tipos, funcionamento, aplicación e mantemento.   |
| Indicadores: tipos, funcionamento e aplicación.  |
| Secuenciadores.  |
| Elementos de control.  |
| Dispositivos de mando e regulación: sensores e reguladores.  |
| Análise de circuitos electropneumáticos: elementos de control (relés e contactores). Elementos de protección. Elementos de medida. |
| Interpretación de esquemas pneumáticos e electropneumáticos.   |

**4.3.a) Identificación da unidade didáctica**

| N.º | Título da UD                                   | Duración |
|-----|--|----------|
| 3   | Compoñentes pneumáticos. Valbulas e actuadores | 10       |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo  | Completo |
|--|----------|
| RA2 - Configura os sistemas automáticos de tecnoloxía pneumática ou electropneumática, adoptando a solución máis adecuada e cumprindo as condicións de funcionamento establecidas. | SI       |

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

| Criterios de avaliación   |
|---|
| CA2.1 Propuxéronse posibles solucións de configuración de circuitos pneumáticos no contorno dunha máquina.            |
| CA2.2 Adoptouse a solución máis adecuada, optimizando ciclos e cumprindo as condicións establecidas no funcionamento. |
| CA2.3 Seleccioneuse os elementos dun sistema pneumático e/ou electro-pneumático.                                      |
| CA2.4 Aplícanse procedementos de cálculo en función das necesidades de funcionamento establecidas.                    |

| Criterios de avaliación   |
|---|
| CA2.5 Realizáronse planos e esquemas de principio de sistemas pneumáticos e/ou electropneumáticos.                    |
| CA2.6 Utilizouse a simboloxía normalizada, e medios convencionais e informáticos na realización de planos e esquemas. |

#### 4.3.e) Contidos

| Contidos  |
|---|
| <p>Simboloxía gráfica normalizada dos sistemas pneumáticos con cables.</p> <p>Configuración de sistemas: deseño, cálculo e selección de elementos.</p> <p>Interpretación e realización de planos, diagramas e esquemas de circuitos.</p> <p>Planos de conxunto dos sistemas pneumáticos de máquinas. Lista de despezamento.</p> <p>Regulamentación e normativa electrotécnica aplicada.</p> <p>Simboloxía e representación de esquemas eléctricos.</p> <p>Procesos pneumáticos ou electropneumáticos secuenciais. Características e métodos de resolución e de representación (diagramas espazo-fase, espazo-tempo, Grafcet, etc.).</p> <p>Métodos secuenciais na realización de esquemas: paso a paso e cascada.</p> <p>Representación e simulación de esquemas mediante programas informáticos.</p> |

#### 4.4.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD                          | Duración |
|-----|---------------------------------------|----------|
| 4   | Mando Pneumatico. directo e indirecto | 10       |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo   | Completo |
|---|----------|
| RA3 - Monta automatismos pneumáticos ou electropneumáticos, interpretando a documentación técnica e realizando as probas e os axustes funcionais.   | SI       |
| RA4 - Realiza os axustes e reaxustes mecánicos e as medidas das magnitudes nos sistemas pneumáticos dunha máquina, interpretando os planos de conxunto e esquemas, e tendo en conta os datos de axuste e reaxuste establecidos. | SI       |

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

| Criterios de avaliación   |
|---|
| CA3.1 Realizáronse esbozos para optimizar a disposición dos elementos de acordo coa súa situación na máquina.   |
| CA3.2 Distribuíronse os elementos de acordo cos esbozos.  |
| CA3.3 Efectuouse a interconexión física dos elementos.  |
| CA3.4 Asegurouse unha boa suxeición mecánica e/ou unha correcta conexión eléctrica.   |
| CA3.5 Identifícanse as variables físicas que cumpra regular para realizar o control do funcionamento correcto do automatismo.   |
| CA3.6 Seleccionáronse os utensilios e as ferramentas adecuadas á variable que cumpra regular e aos axustes e reaxustes que se vaian realizar.   |
| CA3.7 Reguláronse as variables físicas que caracterizan o funcionamento do automatismo pneumático .   |
| CA3.8 Axustáronse os movementos e as carreiras aos parámetros establecidos durante a execución das probas funcionais en baleiro e en carga.   |
| CA3.9 Realizáronse axustes e/ou modificacións para unha axeitada funcionalidade do automatismo pneumático.  |
| CA3.10 Documentáronse os resultados obtidos.  |
| CA3.11 Identifícanse riscos laborais na montaxe de automatismos pneumáticos ou electropneumáticos.  |
| CA4.1 Identifícanse os utensilios de verificación e as técnicas metrolóxicas.   |
| CA4.2 Obtivéronse os datos para o axuste e reaxuste da documentación técnica da máquina.  |
| CA4.3 Seleccionáronse os utensilios necesarios para realizar os axustes e reaxustes.  |
| CA4.4 Utilizáronse os aparellos de medida adecuados ás variables que cumpra controlar e regular (presión, caudal, temperatura, etc.).   |
| CA4.5 Axustáronse os movementos e as carreiras aos parámetros establecidos (axustar carreiras de cilindros, velocidades diferentes nun desprazamento ou secuencia de operacións a diferentes presións e velocidades, etc.). |
| CA4.6 Documentouse o proceso de regulación e axuste.  |

**4.4.e) Contidos**

| Contidos   |
|--|
| <p>Elaboración gráfica e esbozo de posicionamento de circuitos.</p> <p>Técnica operativa da conexión.</p> <p>Normas de práctica profesional comunmente aceptadas no sector.</p> <p>Configuración de circuitos de automatismos pneumáticos con cables.</p> <p>Operacións de montaxe e probas funcionais. Medios e procedementos.</p> <p>Regulación e posta en marcha do sistema.</p> <p>Medidas nos sistemas automáticos. Instrumentos e procedementos de medición das variables que cumpra regular e controlar (tensións, potencias, caudais, presións, temperaturas, etc.).</p> <p>Elaboración da documentación cos resultados obtidos.</p> <p>Riscos laborais na montaxe de automatismos pneumáticos ou electropneumáticos</p> <p>Utensilios de verificación e as técnicas metrolóxicas.</p> <p>Uso de documentación técnica.</p> <p>Métodos de axuste e reaxuste de xogos, carreiras, presións, velocidades, etc.</p> <p>Aparellos de medida de presión, caudal, velocidades, etc.</p> <p>Regulación de carreiras, velocidades, presións, caudais, etc.</p> <p>Elaboración da documentación do proceso.</p> |

**4.5.a) Identificación da unidade didáctica**

| N.º | Título da UD   | Duración |
|-----|--|----------|
| 5   | Elaboracion de circuitos. Metodos intuitivo e sistematicos | 24       |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo   | Completo |
|---|----------|
| RA5 - Diagnostica o estado de elementos de sistemas pneumáticos, aplicando técnicas de medida e análise.      | SI       |
| RA6 - Diagnostica e corrixe avarías no sistema pneumático, definindo e aplicando procedementos de corrección. | SI       |

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

| Criterios de avaliación  |
|--|
| CA5.1 Identifícanse as tolerancias de fabricación aplicables.  |
| CA5.2 Identifícanse desgastes normais e anormais de pezas usadas mediante a análise e a comparación dos parámetros das superficies erosionadas cos da peza orixinal. |
| CA5.3 Relacionáronse os desgastes dunha peza coas súas posibles causas, e achegáronse as solucións adecuadas para evitar ou reducir eses desgastes.                  |
| CA5.4 Identifícanse as zonas erosionadas en fotografías e/ou pezas reais danadas por diferentes causas (camisas de cilindros, émbolos de válvulas, etc.).            |
| CA5.5 Analizáronse as roturas en fotografías e/ou pezas reais danadas por diferentes causas (camisas de cilindros, émbolos de válvulas, etc.).                       |
| CA5.6 Determináronse as posibles causas da deterioración ou rotura (falta de engraxamento, mala calidade do aire, etc.) en fotografías e/ou pezas reais danadas.     |
| CA5.7 Comparáronse as medidas actuais dunha peza danada coas orixinais que se reflicten nos planos.  |
| CA5.8 Cuantifícase a magnitude dos desgastes e das erosións.   |
| CA5.9 Monitorizáronse magnitudes en sistemas automáticos, determinando o estado dos elementos.   |
| CA6.1 Identifícase a aplicación e os procedementos de utilización dos equipamentos para o diagnóstico das avarías.   |
| CA6.2 Identifícase a natureza da avarías de tipo pneumático (no contorno das máquinas), en relación coas causas.   |
| CA6.3 Identifícanse os sistemas, os bloques funcionais e os elementos que compoñen unha máquina en servizo ou un sistema pneumático, na súa documentación técnica.   |
| CA6.4 Determináronse os puntos importantes de inspección (verificación de potencias, temperatura, presións, fugas, limpeza, filtros, xeración de ruidos, etc.).      |

| Criterios de avaliación  |
|--|
| CA6.5 Establecéronse os rangos ou as marxes de seguridade de temperatura, presión, impulsos de choque, vibracións, etc., a partir dos cales unha alarma debe actuar, partindo dos valores iniciais da máquina real e das instrucións de fábrica. |
| CA6.6 Identificáronse os síntomas dunha avaría nunha máquina en servizo, caracterizándoa polos efectos que produce.  |
| CA6.7 Realizáronse as hipóteses das causas dunha avaría nunha máquina en servizo, relacionándoa cos síntomas que presente o sistema.   |
| CA6.8 Determináronse os equipamentos e os utensilios necesarios para resolver unha avaría nunha máquina en servizo.  |
| CA6.9 Localizáronse os elementos responsables dunha avaría previamente diagnosticada no sistema pneumático.  |
| CA6.10 Arranxáronse as avarías ou disfuncións no sistema pneumático, restablecendo as súas condicións funcionais.  |

#### 4.5.e) Contidos

| Contidos   |
|--|
| Vistas, cortes e seccións para a determinación de elementos do sistema.                    |
| Axustes e tolerancias de fabricación aplicables.   |
| Desgastes normais e anormais en elementos pneumáticos.                                     |
| Causas típicas dos desgastes: rozamentos, desaliñamentos, falta de lubricación, etc.       |
| Análise dos tipos de roturas de materiais: fatiga, tracción, torsión, etc.                 |
| Métodos de medición de características dimensionais, xeométricas e de acabado superficial. |
| Monitorización de magnitudes en sistemas de automatismos pneumáticos ou electropneumáticos |
| Avarías: natureza; causas e clasificación nos elementos pneumáticos.                       |
| Diagnóstico de avarías: procedementos e medios.  |
| Diagnóstico de estado de elementos e pezas.  |
| Máquinas, equipamentos, utensilios, ferramentas e medios empregados no mantemento.         |
| Uso de documentación técnica: instrucións de fábrica.                                      |

**4.6.a) Identificación da unidade didáctica**

| N.º | Título da UD          | Duración |
|-----|-----------------------|----------|
| 6   | Formación en empresa. | 7        |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo   | Completo |
|---|----------|
| RA5 - Diagnostica o estado de elementos de sistemas hidráulicos, aplicando técnicas de medida e análise.      | SI       |
| RA6 - Diagnostica e corrixe avarías no sistema hidráulico, definindo e aplicando procedementos de corrección. | SI       |

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

| Criterios de avaliación   |
|---|
| CA5.1 Identifícanse as tolerancias de fabricación aplicables.   |
| CA5.2 Identifícanse desgastes normais e anormais de pezas usadas mediante a análise e a comparación dos parámetros das superficies erosionadas cos da peza orixinal.      |
| CA5.3 Relacionáronse os desgastes dunha peza coas súas posibles causas, e achegáronse as solucións adecuadas para evitar ou reducir eses desgastes.                       |
| CA5.4 Identifícanse as zonas erosionadas en fotografías e/ou pezas reais danadas por diferentes causas (corredeiras hidráulicas, etc.).                                   |
| CA5.5 Analizáronse as roturas en fotografías e/ou pezas reais danadas por diferentes causas (corredeiras hidráulicas, etc.).  |
| CA5.6 Determináronse as posibles causas da deterioración ou rotura (falta de engraxamento, alta temperatura, aceite sucio, etc.) en fotografías e/ou pezas reais danadas. |
| CA5.7 Comparáronse as medidas actuais dunha peza danada coas orixinais que se reflicten nos planos.   |
| CA5.8 Cuantificouse a magnitude dos desgastes e das erosións.   |
| CA5.9 Monitorizáronse magnitudes en sistemas automáticos, determinando o estado dos elementos.  |
| CA6.1 Identificouse a aplicación e os procedementos de utilización dos equipamentos para o diagnóstico das avarías.   |

| Criterios de avaliación  |
|--|
| CA6.2 Identificouse a natureza da avarías de tipo hidráulico (no contorno das máquinas), en relación coas causas.  |
| CA6.3 Identificáronse os sistemas, bloques funcionais e elementos que compoñen unha máquina en servizo ou un sistema hidráulico, na súa documentación técnica.   |
| CA6.4 Determináronse os puntos importantes de inspección (verificación de potencias, temperatura, presións, fugas, limpeza, características químicas do fluído, filtros, xeración de ruidos, etc.).  |
| CA6.5 Establecéronse os rangos ou as marxes de seguridade de temperatura, presión, impulsos de choque, vibracións, etc., a partir dos cales unha alarma debe actuar, partindo dos valores iniciais da máquina real e das instrucións de fábrica. |
| CA6.6 Identificáronse os síntomas dunha avaría nunha máquina en servizo, caracterizándoa polos efectos que produce.  |
| CA6.7 Realizáronse as hipóteses das causas dunha avaría nunha máquina en servizo, en relación cos síntomas que presente o sistema.   |
| CA6.8 Determináronse os equipamentos e os utensilios necesarios para resolver unha avaría nunha máquina en servizo.  |
| CA6.9 Localizáronse os elementos responsables dunha avaría previamente diagnosticada no sistema hidráulico.  |
| CA6.10 Arranxáronse as avarías ou disfuncións no sistema hidráulico, restablecendo as súas condicións funcionais.  |

#### 4.6.e) Contidos

| Contidos   |
|--|
| Vistas, cortes e seccións para a determinación de elementos do sistema.  |
| Axustes e tolerancias de fabricación aplicables.   |
| Desgastes normais e anormais en elementos hidráulicos.   |
| Causas típicas dos desgastes: rozamentos, desaliñamentos, falta de lubricación, altas temperaturas, aceites sucios, etc. |
| Análise dos tipos de roturas de materiais: fatiga, tracción, torsión, etc.   |
| Métodos de medición de características dimensionais, xeométricas e de acabado superficial.                               |
| Monitorización de magnitudes en sistemas de hidráulicos ou electrohidráulicos.   |
| Avarías: natureza, causas e clasificación nos elementos hidráulicos.   |
| Diagnóstico de avarías: procedementos e medios.  |

| Contidos   |
|--|
| Diagnóstico de estado de elementos e pezas.  |
| Máquinas, equipamentos, utensilios, ferramentas e medios empregados no mantemento. |
| Uso de documentación técnica: instrucións de fábrica.                              |

**4.7.a) Identificación da unidade didáctica**

| N.º | Título da UD                             | Duración |
|-----|--|----------|
| 7   | Principios e características dos fluídos | 12       |

**4.7.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan**

| Resultado de aprendizaxe do currículo   | Completo |
|---|----------|
| RA1 - Identifica os elementos que compoñen os sistemas automáticos secuenciais de tecnoloxía hidráulica ou electrohidráulica, atendendo ás súas características físicas e funcionais. | SI       |

**4.7.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 fluídos hidráulicos utilizados en sistemas hidráulicos.   |
| CA1.2 Identifícase a estrutura e os compoñentes que configuran as instalacións de subministración de enerxía hidráulica.   |
| CA1.3 Relaciónanse as súas características dimensionais e funcionais cos requisitos dos actuadores.  |
| CA1.4 Identifícanse as diferenzas entre os sistemas de control automáticos baseados en tecnoloxía hidráulica e os que utilizan tecnoloxía híbrida electrohidráulica. |
| CA1.5 Obtívose información da documentación de sistemas de control automáticos realizados con tecnoloxía hidráulica ou electrohidráulica.                            |
| CA1.6 Recoñécéronse as prestacións, o funcionamento xeral e as características do sistema.   |
| CA1.7 Relaciónanse os símbolos que aparecen na documentación cos elementos reais do sistema.   |
| CA1.8 Recoñeceuse a función, o tipo e as características de cada compoñente, equipamento ou dispositivo do sistema automático hidráulico ou electrohidráulico.       |

**Crterios de avaliación**

CA1.9 Describiuse a secuencia de funcionamento dun sistema automático hidráulico ou electrohidráulico.

CA1.10 Calculáronse as magnitudes e os parámetros básicos dun sistema automático hidráulico ou electrohidráulico.

CA1.11 Identificáronse as situacións de emerxencia que poden presentarse no proceso automático hidráulico ou electrohidráulico.

CA1.12 Realizáronse as probas e medidas nos puntos notables dun sistema automático hidráulico ou electrohidráulico real ou simulado.

**4.7.e) Contidos****Contidos**

Fluídos hidráulicos.

0Análise de circuitos electrohidráulicos: elementos de control. Relés e contactores. Elementos de protección. Elementos de medida.

Interpretación de esquemas hidráulicos e electrohidráulicos.

Uso de catálogos comerciais.

Uso de documentación técnica.

Depósitos, filtros e refrixeradores.

Cilindros hidráulicos: características, aplicación e tipos.

Bombas: características, aplicación e tipos.

Motores: características, aplicación e tipos.

Acumuladores hidráulicos.

Válvulas e servoválvulas: tipos, funcionamento, mantemento e aplicacións.

Dispositivos de mando e regulación: sensores e reguladores.

Análise de circuitos hidráulicos: elementos de control, mando e regulación hidráulica.

**4.8.a) Identificación da unidade didáctica**

| N.º | Título da UD       | Duración |
|-----|--------------------|----------|
| 8   | Bombas hidráulicas | 8        |

**4.8.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan**

| Resultado de aprendizaxe do currículo  | Completo |
|--|----------|
| RA2 - Configura os sistemas automáticos de tecnoloxía hidráulica ou electrohidráulica, adoptando a solución máis axeitada e cumprindo as condicións de funcionamento establecidas. | SI       |
| RA3 - Monta automatismos hidráulicos ou electrohidráulicos, interpretando a documentación técnica e realizando as probas e os axustes funcionais.                                  | SI       |

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

| Criterios de avaliación   |
|---|
| CA2.1 Propuxéronse posibles solucións de configuración de circuitos hidráulicos no contorno dunha máquina.            |
| CA2.2 Adoptouse a solución máis adecuada, optimizando ciclos e cumprindo as condicións establecidas no funcionamento. |
| CA2.3 Seleccionáronse os elementos dun sistema hidráulico e/ou electrohidráulico.                                     |
| CA2.4 Aplicáronse procedementos de cálculo en función das necesidades de funcionamento establecidas.                  |
| CA2.5 Realizáronse planos e esquemas de principio de sistemas hidráulicos e/ou electrohidráulicos.                    |
| CA2.6 Utilizouse a simboloxía normalizada e medios convencionais e informáticos na realización de planos e esquemas.  |
| CA3.1 Realizáronse esbozos para optimizar a disposición dos elementos de acordo coa súa situación na máquina.         |
| CA3.2 Distribuíronse os elementos de acordo cos esbozos.  |
| CA3.3 Efectuouse a interconexión física dos elementos.  |
| CA3.4 Asegurouse unha boa suxeición mecánica e/ou unha correcta conexión eléctrica.                                   |

| Criterios de avaliación   |
|---|
| CA3.5 Identifícaronse as variables físicas que cumpra regular para realizar o control do funcionamento correcto do automatismo.               |
| CA3.6 Seleccionáronse as ferramentas e os utensilios adecuados á variable que cumpra regular e aos axustes e reaxustes que se vaian realizar. |
| CA3.7 Reguláronse as variables físicas que caracterizan o funcionamento do automatismo hidráulico.  |
| CA3.8 Axustáronse os movementos e as carreiras aos parámetros establecidos durante a execución das probas funcionais en baleiro e en carga.   |
| CA3.9 Realizáronse axustes e/ou modificacións para unha axeitada funcionalidade do automatismo hidráulico.                                    |
| CA3.10 Documentáronse os resultados obtidos.  |
| CA3.11 Identifícaronse riscos laborais na montaxe de automatismos hidráulicos ou electrohidráulicos.  |

#### 4.8.e) Contidos

| Contidos  |
|---|
| Simbología gráfica normalizada dos sistemas hidráulicos con cables.   |
| Configuración de sistemas: deseño, cálculo e selección de elementos.  |
| Interpretación e realización de planos, diagramas e esquemas de circuitos.  |
| Planos de conxunto dos sistemas hidráulicos de máquinas. Lista de despezamento.   |
| Procesos hidráulicos ou electrohidráulicos secuenciais: características e métodos de resolución e de representación (diagramas espazo-fase, espazo-tempo, Grafcet, etc.). |
| Representación e simulación de esquemas mediante programas informáticos.  |
| Elaboración gráfica e esbozo de posicionamento de circuitos.  |
| Técnica operativa da conexión.  |
| Normas de práctica profesional comunmente aceptadas no sector.  |
| Configuración de circuitos de automatismos hidráulicos con cables.  |
| Operacións de montaxe e probas funcionais: medios e procedementos.  |

| Contidos   |
|--|
| Regulación e posta en marcha do sistema.   |
| Medidas nos sistemas automáticos. Instrumentos e procedementos de medición das variables que hai que regular e controlar (tensións, potencias, caudais, presións, temperaturas, etc.). |
| Elaboración da documentación cos resultados obtidos.   |
| Riscos laborais na montaxe de automatismos hidráulicos ou electrohidráulicos.  |

**4.9.a) Identificación da unidade didáctica**

| N.º | Título da UD | Duración |
|-----|--------------|----------|
| 9   | Valvulas     | 6        |

**4.9.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan**

| Resultado de aprendizaxe do currículo   | Completo |
|---|----------|
| RA4 - Realiza os axustes e reaxustes mecánicos e as medidas das magnitudes nos sistemas hidráulicos dunha máquina, interpretando os planos de conxunto e esquemas, e tendo en conta os datos de axuste e reaxuste establecidos. | SI       |

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

| Criterios de avaliación   |
|---|
| CA4.1 Identifícaronse os utensilios de verificación e as técnicas metrolóxicas.   |
| CA4.2 Obtivéronse os datos para o axuste e reaxuste da documentación técnica da máquina.  |
| CA4.3 Seleccionáronse os utensilios necesarios para realizar os axustes e reaxustes.  |
| CA4.4 Utilizáronse os aparellos de medida adecuados ás variables que cympra controlar e regular (presión, caudal, temperatura, etc.).   |
| CA4.5 Axustáronse os movementos e as carreiras aos parámetros establecidos (axustar carreiras de cilindros hidráulicos, velocidades diferentes nun desprazamento ou secuencia de operacións a diferentes presións e velocidades, etc.). |
| CA4.6 Documentouse o proceso de regulación e axuste.  |

**4.9.e) Contidos**

| Contidos  |
|---|
| Utensilios de verificación e as técnicas metrolóxicas.                        |
| Uso de documentación técnica.   |
| Métodos de axuste e reaxuste de xogos, carreiras, presións, velocidades, etc. |
| Aparellos de medida de presión, caudal, temperatura, etc.                     |
| Elaboración da documentación do proceso.                                      |

**4.10.a) Identificación da unidade didáctica**

| N.º | Título da UD | Duración |
|-----|--------------|----------|
| 10  | Actuadores   | 12       |

**4.10.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan**

| Resultado de aprendizaxe do currículo  | Completo |
|--|----------|
| RA5 - Diagnóstica o estado de elementos de sistemas hidráulicos, aplicando técnicas de medida e análise. | SI       |

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

| Criterios de avaliación  |
|--|
| CA5.1 Identifícaronse as tolerancias de fabricación aplicables.  |
| CA5.2 Identifícaronse desgastes normais e anormais de pezas usadas mediante a análise e a comparación dos parámetros das superficies erosionadas cos da peza orixinal. |
| CA5.3 Relacionáronse os desgastes dunha peza coas súas posibles causas, e achegáronse as solucións adecuadas para evitar ou reducir eses desgastes.                    |
| CA5.4 Identifícaronse as zonas erosionadas en fotografías e/ou pezas reais danadas por diferentes causas (corredeiras hidráulicas, etc.).                              |
| CA5.5 Analizáronse as roturas en fotografías e/ou pezas reais danadas por diferentes causas (corredeiras hidráulicas, etc.).   |

**Criterios de avaliación**

CA5.6 Determináronse as posibles causas da deterioración ou rotura (falta de engraxamento, alta temperatura, aceite sucio, etc.) en fotografías e/ou pezas reais danadas.

CA5.7 Comparáronse as medidas actuais dunha peza danada coas orixinais que se reflicten nos planos.

CA5.8 Cuantificouse a magnitude dos desgastes e das erosións.

CA5.9 Monitorizáronse magnitudes en sistemas automáticos, determinando o estado dos elementos.

**4.10.e) Contidos****Contidos**

Vistas, cortes e seccións para a determinación de elementos do sistema.

Axustes e tolerancias de fabricación aplicables.

Desgastes normais e anormais en elementos hidráulicos.

Causas típicas dos desgastes: rozamentos, desaliñamentos, falta de lubricación, altas temperaturas, aceites sucios, etc.

Análise dos tipos de roturas de materiais: fatiga, tracción, torsión, etc.

Métodos de medición de características dimensionais, xeométricas e de acabado superficial.

Monitorización de magnitudes en sistemas de hidráulicos ou electrohidráulicos.

**5. Mínimos exixibles para alcanzar a avaliación positiva e os criterios de cualificación****MINIMOS EXISIBLES:**

Identificación dos elementos dos sistemas automáticos secuenciais de tecnoloxía pneumática ou electropneumática.

Configuración de sistemas automáticos de tecnoloxía pneumática ou electropneumática,

Montaxe de automatismos pneumáticos ou electropneumáticos.

Axuste e reaxuste mecánicos nos sistemas pneumáticos dunha máquina, segundo os datos de axuste e reaxuste establecidos.

Diagnóstico do estado dos elementos de sistemas pneumáticos.

Diagnóstico e corrección de avarías no sistema pneumático.  
Identificación dos elementos que compoñen os sistemas automáticos secuenciais hidráulicos ou electrohidráulicos.  
Configuración dos sistemas automáticos de tecnoloxía hidráulica ou electrohidráulica cumprindo as condicións de funcionamento establecidas.  
Montaxe de automatismos hidráulicos ou electrohidráulicos.  
Axuste e reaxuste mecánicos nos sistemas hidráulicos dunha máquina, segundo os datos de axuste e reaxuste establecidos.  
Diagnóstico do estado dos elementos dos sistemas hidráulicos, aplicando técnicas de medición e análise.  
Diagnóstico e corrección de avarías no sistema hidráulico segundo os procedementos de corrección.

**CRITERIOS DE CUALIFICACION:**

Os alumnos serán cualificados en sesións de avaliación unha vez ó final de cada trimestre.  
A cualificación da avaliación será un valor numérico sen decimais entre 1 e 10,  
Considerándose aprobados todos os alumnos que obteñan unha cualificación mínima dun 5.  
A nota da avaliación obterase do xeito seguinte:  
Un 40% da nota procederá da avaliación dos traballos e probas teóricas ou contidos conceptuais.  
Outro 60% procederá dos traballos e probas prácticas ou contidos procedimentales.

A nota final será a suma dos dous apartados mencionados anteriormente sempre e cando a avaliación sexa positiva en cada un deles.  
Terase en conta as anotacións feitas pola empresa para a avaliación final do módulo.

**6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas****6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación**

Durante o período que abrangue a avaliación haberá probas que permitan a recuperación por parte dos alumnos das unidades didácticas non superadas a excepción da última avaliación, na que as actividades-probas de recuperación das unidades non superadas coincidirán en data, lugar e hora coas probas escritas ou prácticas dos alumnos que perderon o dereito a avaliación continua.  
As partes prácticas faranse sobre panel de montaxe ou en simuladores tendo en conta o material dispoñible a tal efecto.  
De repetirse a proba quedará a criterio do examinador modificar aspectos ou parámetros.  
Para a recuperación daqueles aspectos actitudinais non superados, será o profesor do módulo o que dictamine as actuacións o respecto atendendo cada caso de forma individual.  
Será de obrigatorio cumprimento a avaliación positiva dos tres apartados do módulo (teoría, práctica e aptitudes-actitudes)

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

Realizaranse tres partes ò final do curso. A data, lugar e hora quedaran publicadas nos medios estipulados polo centro.

Os alumnos que se presenten tarde a proba sen xustificación perderán o dereito a realización da devandita proba, se o profesor permitira facer dita proba terásese en conta a falta de puntualidade na avaliación de aptitudes-actitudes.

A primeira parte constará dunha proba escrita ou oral a cerca dos contidos desenrolados o longo do curso, as preguntas poderán ser de desenrolo, exercicios a resolver ou tipo test.

A segunda constará de unha parte práctica, ben un exercicio nun panel ou ben nun simulador.

A terceira parte será de observación por parte do profesor e valorarase o comportamento, a puntualidade, a orde, a limpeza, etc

Todas as partes terán que estar superadas para obter a avaliación positiva do módulo

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

Realizarase un seguimento periódico da programación contrastando o previsto co realizado e tomando as anotacións pertinentes daquelas partes que non se poideran impartir así como dos motivos que impediro a súa impartición

**8. Medidas de atención á diversidade****8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial**

Realizarase durante as dúas primeiras semanas do curso.

Farase unha proba tipo test.

Esta proba terá carácter meramente informativo e servirá para coñecer o nivel de coñecementos previo do alumnado.

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

Intentarase agrupar na medida do posible os alumnos con deficiencias, con alumnos que vaian máis adiantados ben porque teñan máis coñecementos previos ben porque os adquiran con maior rapidez.

O profesor será o encargado de agrupar os alumnos e de prestarlles a este colectivo especial atención, explicadolles a materia tantas veces como considere necesario sin que isto impida un desenvolvemento normal do módulo.

## 9. Aspectos transversais

### 9.a) Programación da educación en valores

O enfoque sociocultural da representación gráfica supón o tratamento de perspectivas críticas e valorativas incluídas nas propostas de temas transversais.

- Educación para a saúde: Aínda que os temas relativos á seguridade e saúde laboral son desenvolvidos con toda a amplitude que se merecen no módulo Plans de seguridade nas industrias de construcións metálicas, neste módulo, e nas recomendacións que se realizarán antes das actividades, inclúiranse a explicación das precaucións que se teñen que respectar para o seu desenvolvemento.
- Educación non sexista: A educación para igualdade entre os homes e as mulleres manifestase de forma xeral durante o desenvolvemento do módulo a través dun reparto non discriminatorio dos diferentes tipos de tarefas así como proporcionando contextos de aprendizaxe nos que os aspectos tecnolóxicos non teñan marcado carácter masculino.
- Educación para a convivencia: A educación moral e cívica encontra espazos de tratamento nos contidos relacionados co traballo e o mercado de traballo, e de forma explícita no desenvolvemento de actitudes de responsabilidade cara ó traballo ben feito e a cooperación no grupo.

### 9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Realizaranse actividades de apoio ou complementarias a formación, sempre que o profesor detecte carencias no alumnado co fin de dar a mellor formación posible na materia.  
Dada a pouca marxe de tempo e a formación adicional que van a realizar na empresa, non se considera necesario facer actividades extraescolares durante a estancia no centro.