

**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
ELE	Electricidade e electrónica	CSELE03	Automatización e robótica 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
MP0966	Robótica industrial	2023/2024	3	87	104
MP0966_12	Estrutura e configuración dos robots industriais	2023/2024	3	30	36
MP0966_22	Programación e control de robots industriais	2023/2024	3	57	68

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

**Profesorado responsable**

Profesorado asignado ao módulo	ANTONIO RAMILO MACHADO
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector

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

Tal e como se establece no Decreto 102/2013 que regula o currículo do Ciclo Formativo na súa Disposición Adicional Sexta (Desenvolvemento do currículo) no seu parágrafo primeiro, as programacións concretarán e adaptarán o currículo ao contorno socioeconómico do centro, tomando como referencia o perfil profesional do ciclo formativo a través dos seus obxectivos xerais e dos resultados de aprendizaxe establecidos para cada módulo profesional.

No propio Decreto, no detalle do módulo e no seu apartado de Orientacións pedagóxicas faise a seguinte descrición:

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desenvolver proxectos de control secuencial, de aplicación en sistemas de control de movemento e/ou robótica industrial.

O desenvolvemento deste tipo de proxectos abrangue aspectos como:

- Identificación dos elementos eléctricos e mecánicos que forman os sistemas de control de movemento e robótica industrial.
- Identificación dos sistemas de sensorización e percepción nun contorno robotizado e/ou de control de movemento.
- Desenvolvemento e interpretación de esquemas de bloques e de conexión.
- Conexión e montaxe de elementos de captación e actuación.
- Establecemento das secuencias de control.
- Configuración e programación dos equipamentos de control de movemento e/ou robots industriais.
- Verificación da posta en servizo.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Selección de equipamentos para o control de movemento e/ou robótica industrial.
- Desenvolvemento de esquemas do contorno en sistemas de control de movemento e/ou robótica industrial.
- Conexión de sensores e actuadores en contornos robotizados.
- Desenvolvemento de programas de control para robótica e/ou o control de movemento.
- Verificación do funcionamento da automatización e dos sistemas asociados."

Ao mesmo tempo, tamén indica que o módulo debe contribuír a acadar os seguintes obxectivos xerais do ciclo:

- Interpretar a documentación técnica, analizando as características de diferentes tipos de proxectos para precisar os datos necesarios para o seu desenvolvemento.
- Identificar as características dos sistemas automáticos de regulación e control, partindo das especificacións e das prescricións legais, para configurar instalacións e sistemas automáticos.
- Determinar elementos de sistemas automáticos, partindo dos cálculos e utilizando información técnica comercial para seleccionar os máis adecuados, segundo as especificacións e as prescricións regulamentarias.
- Aplicar linguaxes de programación normalizadas, utilizando programas informáticos, para elaborar os programas de control.
- Desenvolver programas de xestión e control de redes de comunicación, utilizando linguaxes de programación normalizadas, para configurar os equipamentos.
- Aplicar simboloxía normalizada e técnicas de trazado, utilizando ferramentas gráficas de deseño asistido por computador, para elaborar planos e esquemas de instalacións e sistemas automáticos.
- Valorar os custos dos dispositivos e materiais que forman unha instalación automática, utilizando información técnica comercial e tarifas de fabricantes, para elaborar o orzamento.

- Elaborar follas de ruta, utilizando ferramentas ofimáticas e específicas dos dispositivos do sistema automático, para definir o protocolo de montaxe, as probas e as pautas para a posta en marcha.
- Definir a loxística, utilizando ferramentas informáticas de xestión de almacén, para xestionar a subministración e o almacenamento de materiais e equipamentos.
- Identificar os recursos humanos e materiais, tendo en conta a documentación técnica, para facer a implantación da instalación.
- Resolver problemas potenciais na montaxe, utilizando criterios económicos, de seguridade e de funcionalidade, para facer a implantación da instalación.
- Executar a montaxe de instalacións automáticas de control e infraestruturas de comunicación, identificando parámetros, aplicando técnicas de montaxe, interpretando planos e esquemas, e realizando as probas necesarias, para supervisar equipamentos e elementos asociados.
- Diagnosticar avarías e disfuncións, utilizando ferramentas de diagnóstico e comprobación adecuadas, para supervisar e/ou manter instalacións e equipamentos asociados.
- Aplicar técnicas de mantemento en instalacións e sistemas automáticos, utilizando instrumentos e ferramentas apropiadas, para supervisar e/ou manter instalacións e equipamentos asociados.
- Comprobar o funcionamento dos programas de control, utilizando dispositivos programables industriais, para verificar o cumprimento das condicións funcionais establecidas.
- Analizar e utilizar os recursos e as oportunidades de aprendizaxe que se relacionan coa evolución científica, tecnolóxica e organizativa do sector, e as tecnoloxías da información e da comunicación, para manter o espírito de actualización e adaptarse a novas situacións laborais e persoais.

De igual xeito, están ligadas ao módulo as seguintes competencias profesionais:

- Definir os datos necesarios para o desenvolvemento de proxectos e memorias técnicas de sistemas automáticos.
- Configurar instalacións e sistemas automáticos, de acordo coas especificacións e as prescricións regulamentarias.
- Seleccionar os equipamentos e os elementos de cableamento e interconexión necesarios na instalación automática, de acordo coas especificacións e as prescricións regulamentarias.
- Elaborar os programas de control, de acordo coas especificacións e as características funcionais da instalación.
- Configurar os equipamentos, desenvolvendo programas de xestión e control de redes de comunicación mediante buses estándar de sistemas de automatización industrial.
- Elaborar planos e esquemas de instalacións e sistemas automáticos, de acordo coas características dos equipamentos e coas características funcionais da instalación, utilizando ferramentas informáticas de deseño asistido.
- Elaborar orzamentos de instalacións automáticas, mellorando os aspectos económicos en función dos requisitos técnicos da montaxe e o mantemento de equipamentos.
- Definir o protocolo de montaxe, as probas e as pautas para a posta en marcha de instalacións automáticas, a partir das especificacións.
- Xestionar a subministración e o almacenamento de materiais e equipamentos, definindo a loxística e controlando as existencias.
- Facer a implantación da instalación de acordo coa documentación técnica, arranxando os problemas da súa competencia e informando doutras continxencias, para asegurar a viabilidade da montaxe.
- Supervisar e/ou montar os equipamentos e os elementos asociados ás instalacións eléctricas e electrónicas, de control e infraestruturas de comunicacións en sistemas automáticos.
- Supervisar e/ou manter instalacións e equipamentos, realizando as operacións de comprobación, localización de avarías, axuste e substitución dos seus elementos, e restituíndo o seu funcionamento.
- Supervisar e realizar a posta en servizo de sistemas de automatización industrial, verificando o cumprimento das condicións de funcionamento establecidas.
- Elaborar documentación técnica e administrativa de acordo coa lexislación e cos requisitos da clientela.

Xa que logo este módulo vaise impartir no IES Politécnico de Vigo compre votar unha ollada ao contorno socioeconómico da cidade de Vigo e a súa comarca:

Trátase dun área metropolitana que integra a unhas 500.000 persoas, cun tecido industrial que abrangue sectores industriais tan diversos como o automóbil, o pesqueiro, a construción naval ou os sectores sanitario, de alimentación e téxtil, sen esquecer tódalas empresas auxiliares das mesmas e de loxística. Así mesmo, existe unha gran implantación comercial, con grandes superficies comerciais que completan ao pequeno e mediano comercio. Ademais existe toda unha serie de Pemes que aportan tanto ás empresas como aos cidadáns os servizos de instalación e mantemento requiridos.

Como complemento ao anterior, na área están implantadas empresas de corte altamente tecnolóxico, con departamentos de enxeñería e/ou I+D altamente cualificados, as cales teñen apoio nos distintos departamentos da Universidade de Vigo.

Por último, o ámbito turístico ve reforzada a oferta autóctona coa proximidade a outras zonas de interese paisaxístico e cultural e coa dispoñibilidade de espazos para a realización de feiras, congresos e calquera tipo de eventos.

Todo isto vese conectado cara ao exterior por medio de autoestradas, vía férrea, aeroporto e porto.

A proxección da maior parte destas empresas ten un carácter internacional, que esixe non só unha mobilidade xeográfica se non tamén unha formación tecnolóxica ampla e cunha actualización constante.

Isto debera ser suficiente para comprender a necesidade de profundar en tódolos aspectos sinalados do módulo, permitindo deste xeito co alumnado dispoña dunha mellor flexibilidade cara a súa integración laboral, abríndolle o abanico de empresas nas que aplicar os coñecementos que adquira na súa formación.

Asemade, ao impartirse este módulo no réxime de persoas adultas, esta amplitude lonxe de prexudicar aos coñecementos mellorará o rendemento do alumnado que manteña unha actividade laboral, xa que lle dotará dunha visión integradora, ao tempo que, para aquel alumnado que non teña unha dedicación laboral, achegaralle unha visión de conxunto.

Para acadar un bo resultado faise imprescindible incidir non só nos aspectos relativos á programación e a súa verificación se non tamén naqueles que atinxen á montaxe e posta en marcha, de xeito que chegado o momento de realizar unha supervisión, de planificar unha tarefa ou de corrixir unha avaría, resulte coñecida a problemática da mesma. Tamén resultará imprescindible que o alumnado adquira hábitos de traballo que inclúan unha parte de autoformación.

**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	O robot industrial.	Estableceranse a definición e a clasificación do robot industrial, os seus campos de aplicación, así como a súa morfoloxía e elementos constituintes.	9	10
2	Seguridade en instalacións con robots industriais.	Definiranse as medidas de seguridade, tanto persoais como para a instalación, precisas nun contorno de traballo no que se empreguen robots industriais.	6	10
3	Configuración, montaxe e mantemento de células robóticas.	Definirase e executarase o proceso de deseño e configuración dunha célula robótica, planificarase o mantemento e realizarase a montaxe dos elementos propostos.	21	15
4	Programación por traxectoria directa.	Introduciranse os parámetros e variables empregados na programación. Realizarase a configuración inicial do robot e memorizaranse os puntos requiridos sobre a traxectoria prevista, verificando que o funcionamento do programa axústase ao desexado. Sobre o programa inicial, realizaranse as modificacións propostas.	39	35
5	Programación con traxectoria calculada.	Introduciranse os parámetros e variables empregados na programación. No modo Offline e/ou Online, realizarase o programa requirido para realizar a tarefa prevista, verificando que o funcionamento do programa axústase ao desexado. Sobre o programa inicial, realizaranse as modificacións propostas.	29	30

#### 4. Por cada unidade didáctica

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

N.º	Título da UD	Duración
1	O robot industrial.	9

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Recoñece tipos de robots e/ou sistemas de control de movementos, identificando os compoñentes que os forman e determinando as súas aplicacións en contornos industriais automatizados.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Identifícanse aplicacións industriais nas que se xustifica o uso de robots e de sistemas de control de movementos.
CA1.1.1 Identifícanse, con carácter xeral, aplicacións industriais nas que se xustifica o uso de robots.
CA1.1.2 Valorouse a necesidade ou non de empregar robots nas aplicacións industriais propostas.
CA1.2 Determinouse a tipoloxía e as características dos robots e manipuladores industriais.
CA1.2.1 Determinouse a tipoloxía xeral e as características básicas dos robots industriais empregados na aula.
CA1.2.2 Determinouse a tipoloxía e características xerais dos robots e manipuladores industriais.
CA1.3 Relacionáronse coa súa aplicación os elementos eléctricos que conforman un sistema robotizado e de control de movementos.
CA1.3.1 Relacionáronse coa súa función os elementos eléctricos dos robots empregados na aula.
CA1.3.2 Relacionáronse coa súa funcionalidade os elementos eléctricos que conforman un sistema robotizado ou de control de movementos.
CA1.4 Recoñecéronse os sistemas mecánicos utilizados nas articulacións de robots e manipuladores industriais.
CA1.4.1 Recoñecéronse os sistemas mecánicos utilizados nas articulacións dos robots empregados na aula.
CA1.4.2 Recoñecéronse os sistemas mecánicos utilizados comunmente nas articulacións de robots e manipuladores industriais.
CA1.5 Identifícanse os sistemas de alimentación eléctrica, pneumática e/ou oleohidráulica requiridos para diversos tipos de aplicacións robóticas.
CA1.5.1 Identifícanse os sistemas de alimentación (eléctrica, pneumática e/ou oleohidráulica) dos robots empregados na aula.
CA1.5.2 Identifícanse os sistemas de alimentación eléctrica, pneumática e/ou oleohidráulica requiridos segundo o tipo de aplicación robótica.
CA1.6 Identifícanse robots e manipuladores industriais en función da aplicación requirida.
CA1.6.1 Identifícanse posibles aplicacións industriais para os robots empregados na aula.
CA1.6.2 Identifícanse robots industriais en función da aplicación requirida.

##### 4.1.e) Contidos

**Contidos**

Aplicacións de robots e/ou sistemas de control de movemento: paletización, manipulación, soldadura, carga e descarga, ensamblaxe, mecanizado, medición, etc.

Sistemas teleoperados para o control de manipuladores e/ou robots. Estación de teleoperación. Sistema de comunicación.

Sistemas de guía. Guía de robots por visión. Corrección de traxectorias.

Sistemas de navegación en aplicacións móbiles. Estimación da posición. Determinación da traxectoria.

Tipoloxía dos robots: cartesiano, cilíndrico, polar ou esférico, angular, scara, de estrutura paralela, etc.

Morfoloxía dun robot: elementos constitutivos. Graos de liberdade. Capacidade de carga. Área de traballo. Resolución. Precisión. Repetibilidade. Velocidade e aceleración.

Sistemas mecánicos: elementos mecánicos. Sistemas de transmisión: transformación de movemento, rotación a rotación, rotación a translación, translación a rotación. Redutores.

Utensilios e ferramentas do robot: garras, ventosas, pinzas, etc.

Unidades de control de robots. Armario de control. Fonte de alimentación. CPU principal. Interface entradas/saídas. Servoamplificadores. Interface para dispositivos periféricos.

Sistemas de control de movemento. Sistemas de control en lazo aberto e pechado.

Unidades de programación. Programadoras (Teach box) e computadores como dispositivos de programación. Software.

Unidades de programación. Programadoras (Teach box) como dispositivos de programación.

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

N.º	Título da UD	Duración
2	Seguridade en instalacións con robots industriais.	6

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Recoñece tipos de robots e/ou sistemas de control de movementos, identificando os compoñentes que os forman e determinando as súas aplicacións en contornos industriais automatizados.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.7 Identifícanse os elementos dunha célula robotizada.
CA1.7.1 Identifícanse os elementos básicos (emergencias) que forman parte da seguridade dunha célula robotizada.
CA1.7.2 Identifícase o conxunto de elementos que conforman a seguridade dunha célula robotizada.

**4.2.e) Contidos**

Contidos
Análise de sistemas de seguridade en contornos robotizados. Normas de seguridade para traballar con robots. Abeiros, barreiras de seguridade e cortinas fotoeléctricas. Bloqueos de seguridade.



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

N.º	Título da UD	Duración
3	Configuración, montaxe e mantemento de células robóticas.	21

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Recoñece tipos de robots e/ou sistemas de control de movementos, identificando os compoñentes que os forman e determinando as súas aplicacións en contornos industriais automatizados.	NO
RA2 - Configura sistemas robóticos e/ou de control de movementos, seleccionando e conectando os elementos que os compoñen.	SI

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

Criterios de avaliación
CA1.7 Identifícanse os elementos dunha célula robotizada.
CA1.7.3 Identifícanse os equipamentos elementais necesarios para o deseño de células robotizadas.
CA1.7.4 Identifícanse o conxunto de equipamento necesario para o deseño de células robotizadas.
CA1.7.5 Identifícanse as distintas funcionalidades do software de deseño de células robotizadas.
CA1.7.6 Identifícanse, no software, os elementos que integran o deseño dunha célula robotizada.
CA2.1 Seleccionáronse elementos de captación e actuación necesarios para comunicar os robots e/ou manipuladores industriais co seu contorno.
CA2.1.1 Seleccionáronse os elementos de captación e actuación necesarios para comunicar os robots empregados na aula coas aplicacións propostas.
CA2.1.2 Seleccionáronse os elementos de captación e actuación necesarios para comunicar robots e/ou manipuladores industriais co seu contorno en función da aplicación requirida.
CA2.2 Realizáronse esbozos e esquemas de sistemas robóticos e de control de movementos mediante buses de comunicación industrial.
CA2.2.1 Realizáronse os esquemas básicos da comunicación para a célula robótica empregada na aula.
CA2.2.2 Realizáronse esbozos e esquemas de sistemas robóticos que empreguen buses de comunicación industrial.
CA2.3 Utilizouse simboloxía normalizada para a representación dos dispositivos.
CA2.3.1 Utilizouse a simboloxía acordada para a representación da célula robótica empregada na aula.
CA2.3.2 Utilizouse simboloxía normalizada para a representación de células e dispositivos robóticos.
CA2.4 Representáronse os elementos de seguridade requiridos no contorno dun robot.
CA2.4.1 Representáronse os elementos de seguridade requiridos na célula empregada na aula.
CA2.4.2 Representáronse os elementos de seguridade requiridos no contorno robotizado proposto.
CA2.5 Conectáronse os compoñentes do sistema robótico e/ou de control de movementos.
CA2.5.1 Conectáronse os compoñentes precisos na célula robótica empregada na aula.

Criterios de avaliación
CA2.5.2 Conectáronse ou, de ser o caso, describiuse o procedemento de conexión dos compoñentes do sistema robótico proposto.
CA2.6 Tivéronse en conta as medidas de seguridade.
CA2.6.1 Respectáronse as medidas de seguridade segundo o requirido polo traballo a realizar.
CA2.6.2 Tivéronse en conta as medidas de seguridade, segundo o traballo a realizar, e definiuse o protocolo de actuación a seguir.

#### 4.3.e) Contidos

Contidos
Célula robotizada. Elementos activos (robots, máquinas CNC, etc.). Elementos pasivos (mesas, alimentadores, utensilios, etc.).
Unidades de programación. Programadoras (Teach box) e computadores como dispositivos de programación. Software.  Os computadores como dispositivos de programación. Software.
Simbología normalizada.
Representación de esquemas en aplicacións robotizadas. Esquemas pneumáticos e hidráulicos aplicados ao control de movemento.
Conexión de sensores para a captación de sinais dixitais e/ou analóxicos en contornos robotizados e de control de movemento.
Conexión de actuadores utilizados en robótica e/ou sistemas de control de movemento: pneumáticos, hidráulicos e eléctricos.
Conexión de drivers en sistemas de control de movemento.
Conexión de dispositivos e módulos de seguridade en contornos robotizados.
Representación de secuencias e diagramas de fluxo.
Regulamentación: REBT.  Regulamentación: REBT e normativa específica.
Documentación técnica.

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

N.º	Título da UD	Duración
4	Programación por traxectoria directa.	39

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Programa robots e/ou control de movementos, utilizando técnicas de programación e procesamento de datos.	NO
RA2 - Verifica o funcionamento de robots e/ou sistemas de control de movementos, axustando os dispositivos de control e aplicando as normas de seguridade.	NO
RA3 - Repara avarías en ámbitos industriais robotizados e/ou de control de movementos, diagnóstica disfuncións e elabora informes de incidencias.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Planifícase a traxectoria de movemento dun robot.
CA1.1.1 Planifícase a traxectoria básica de movemento do robot empregado na aula para o caso dunha traxectoria directa.
CA1.1.2 Planifícase a traxectoria de movemento, incluíndo puntos de control intermedios (sen parada), dun robot para o caso dunha traxectoria directa.
CA1.2 Identifícanse os tipos de sinais que cumpra procesar.
CA1.2.1 Identifícanse os sinais a considerar para o caso da traxectoria directa proposta.
CA1.2.2 Identifícanse os tipos de sinais que cumpra procesar para o caso de traxectorias directas.
CA1.3 Establecese a secuencia de control mediante un gráfico secuencial ou un diagrama de fluxo.
CA1.3.1 Establecese a secuencia de control básica, mediante un gráfico secuencial, para o caso de traxectorias directas programadas coa Teach Box.
CA1.3.2 Establecese a secuencia de control detallada, mediante un gráfico secuencial ou un diagrama de fluxo, para o caso de traxectorias directas programadas coa Teach Box.
CA1.3.3 Establecese a secuencia de control básica, mediante un gráfico secuencial, para o caso de traxectorias directas programadas dende PC.
CA1.3.4 Establecese a secuencia de control detallada, mediante un gráfico secuencial ou un diagrama de fluxo, para o caso de traxectorias directas programadas dende PC.
CA1.4 Identifícanse as instrucións de programación.
CA1.4.1 Identifícanse as instrucións de programación requiridas para a programación dende Teach Box do caso proposto na aula.
CA1.4.2 Identifícanse as distintas instrucións de programación requiridas para a programación dende Teach Box, a súa tipoloxía e a súa accesibilidade segundo o caso.
CA1.5 Identifícanse os tipos de datos procesados na programación.
CA1.5.1 Identifícanse os tipos de datos procesados na programación dende Teach Box do caso proposto na aula.
CA1.5.2 Identifícanse os tipos de datos procesados na programación dende Teach Box, a súa tipoloxía e a súa accesibilidade segundo o caso.
CA1.6 Programouse o robot ou o sistema de control de movementos.

Criterios de avaliación
CA1.6.1 Configúrese o robot e programáronse os puntos básicos, para unha traxectoria directa, dende Teach Box.
CA1.6.2 Configúrese o robot e programáronse tódolos puntos precisos, para unha traxectoria directa, dende Teach Box.
CA1.6.3 Configúrese o robot e programáronse os puntos básicos, para unha traxectoria directa, dende PC.
CA1.6.4 Configúrese o robot e programáronse tódolos puntos precisos, para unha traxectoria directa, dende PC.
CA1.7 Empregáronse diversas linguaxes de programación.
CA1.7.1 Comparáronse as principais instrucións en distintas linguaxes, para o caso da programación de traxectorias directas.
CA1.7.2 Realizouse o mesmo programa en distintas linguaxes, para o caso da programación de traxectorias directas.
CA1.8 Elaborouse o protocolo de posta en marcha do sistema.
CA1.8.1 Elaborouse un protocolo básico de posta en marcha para a aplicación baseada en traxectoria directa proposta na aula.
CA1.8.2 Elaborouse un protocolo xenérico de posta en marcha para sistemas con programación baseada en traxectorias directas.
CA1.9 Simulouse nun contorno gráfico a programación off-line.
CA1.9.1 Simulouse nun contorno gráfico a programación offline de traxectorias directas sen empregar a Teach Box virtual.
CA1.9.2 Simulouse nun contorno gráfico a programación offline de traxectorias directas empregando a Teach Box virtual.
CA2.1 Comprobouse a conexión entre os elementos que conforman un sistema robotizado e/ou de control de movementos.
CA2.1.1 Comprobouse a conexión dos elementos de seguridade que ten que incorporar un sistema robotizado programado con traxectoria directa.
CA2.1.2 Comprobouse a conexión entre tódolos elementos que conforman un sistema robotizado programado con traxectoria directa.
CA2.2 Verificouse o funcionamento dos dispositivos de seguridade.
CA2.2.1 Verificouse o funcionamento dos dispositivos de seguridade incorporados na Teach Box para un sistema robotizado programado con traxectoria directa.
CA2.2.2 Verificouse o funcionamento dos tódolos dispositivos de seguridade incorporados nunha célula ou sistema robotizado programado con traxectoria directa.
CA2.3 Seguíuse un protocolo de actuación para a posta en servizo dun robot e/ou un sistema de control de movementos.
CA2.3.1 Seguíuse un protocolo básico de actuación para a posta en servizo dun robot programado con traxectoria directa.
CA2.3.2 Definiuse e seguíuse un protocolo xenérico de actuación para a posta en servizo dun robot programado con traxectoria directa.
CA2.4 Verificouse a secuencia de funcionamento.
CA2.4.1 Verificouse a secuencia de funcionamento, empregando a Teach Box, do robot programado na aula con traxectoria directa.
CA2.4.2 Verificouse a secuencia de funcionamento, empregando a Teach Box, dun robot xa programado con traxectoria directa.
CA2.4.3 Verificouse a secuencia de funcionamento, empregando un PC, do robot programado na aula con traxectoria directa.
CA2.4.4 Verificouse a secuencia de funcionamento, empregando un PC, dun robot xa programado con traxectoria directa.

Criterios de avaliación
CA2.5 Calibráronse os sensores internos para o posicionamento dun robot e/ou un sistema de control de eixes.
CA2.5.1 Descríbense os procedementos de calibración dos sensores internos para o posicionamento dos robots empregados na aula.
CA2.5.2 Calibráronse os sensores internos para o posicionamento dun robot e/ou un sistema de control de eixes.
CA2.6 Comprobase a resposta dos sistemas de control de movemento ante situacións anómalas.
CA2.6.1 Comprobase a resposta do robot ante traxectorias con singularidades.
CA2.6.2 Comprobase a resposta do robot ante mal-funcionamentos e/ou anomalías.
CA2.7 Monitorízouse o estado dos sinais externos e internos, e o valor dos datos procesados.
CA2.7.1 Monitorízouse, dende a Teach Box, o estado dos sinais internos, e o valor dos datos internos procesados.
CA2.7.2 Monitorízouse, dende a Teach Box, o estado dos sinais externos e o valor dos datos asociados procesados.
CA2.8 Tivéronse en conta as normas de seguridade.
CA2.8.1 Tivéronse en conta as normas de seguridade básicas no traballo proposto na aula para o caso de programacións con traxectoria directa.
CA2.8.2 Tivéronse en conta as normas de seguridade no traballo con robots xa programados con traxectoria directa.
CA3.1 Recoñécéronse os puntos susceptibles de avaría.
CA3.1.1 Recoñécéronse os puntos críticos susceptibles de avaría en robots, para o caso de traxectorias directas programadas dende Teach Box.
CA3.1.2 Recoñécéronse os puntos susceptibles de avaría en robots e determináronse as súas causas, para o caso de traxectorias directas programadas dende Teach Box.
CA3.1.3 Recoñécéronse os puntos críticos susceptibles de disfunción en robots, para o caso de traxectorias directas programadas dende PC.
CA3.1.4 Recoñécéronse os puntos susceptibles de disfunción en robots e determináronse as súas causas, para o caso de traxectorias directas programadas dende PC.
CA3.2 Utilízouse instrumentación de medida e comprobación
CA3.2.1 Utilízouse instrumentación de medida e comprobación para a análise requirida nun robot programado con traxectoria directa.
CA3.2.2 Defíníronse e efectuáronse as medidas e comprobacións requiridas para un robot programado con traxectoria directa.
CA3.3 Diagnosticáronse as causas das avarías.
CA3.3.1 Diagnosticáronse as causas máis probables da avaría proposta, real e/ou simulada, para o caso dun robot programado con traxectoria directa.
CA3.3.2 Diagnosticáronse razoadamente as causas máis probables das avarías, reais e/ou simuladas, propostas para o caso dun robot programado con traxectoria directa.
CA3.4 Localizáronse as avarías.
CA3.4.1 Localizouse a avaría ou disfunción proposta, real e/ou simulada, para o caso dun robot programado con traxectoria directa.
CA3.4.2 Localizáronse as avaría ou disfuncións propostas, reais e/ou simuladas, e corrixiuse a súa causa, para o caso dun robot programado con traxectoria directa.
CA3.5 Restableceuse o funcionamento do sistema.

Criterios de avaliación
CA3.5.1 Restablecese o funcionamento do sistema, para o caso dun robot programado con traxectoria directa.
CA3.5.2 Restablecese o funcionamento do sistema e solucionouse a causa do erro, para o caso dun robot programado con traxectoria directa.
CA3.6 Documentouse a avaría nun informe de incidencias do sistema.
CA3.6.1 Documentouse a avaría nun informe de incidencias para o caso dun robot programado con traxectoria directa.
CA3.6.2 Definiuse un modelo de informe e documentouse a avaría /ou incidencia nel para o caso dun robot programado con traxectoria directa.
CA3.7 Tivéronse en conta as normas de seguridade.
CA3.7.1 Tivéronse en conta as normas de seguridade básicas na resolución de avarías para o caso do robot programado na aula con traxectoria directa.
CA3.7.2 Tivéronse en conta as normas de seguridade na resolución de avarías para o caso de robots xa programados con traxectoria directa.

#### 4.4.e) Contidos

Contidos
<p>Posicionamento de robots. Operacións lóxicas aplicadas á programación de robots.</p> <p>Posicionamento de robots. Operacións lóxicas aplicadas á programación de robots por traxectoria directa.</p> <p>Métodos de programación. Programación por guía. Programación textual.</p> <p>Métodos de programación. Programación por guía. Programación textual. Casos con traxectoria directa.</p> <p>Linguaxes de programación de robots. Estrutura da linguaxe. Instrucións de movemento, entradas/saídas, control de fluxo, etc. Variables e expresións.</p> <p>Linguaxes de programación de robots. Estrutura da linguaxe. Instrucións de movemento, entradas/saídas, control de fluxo, etc. Variables e expresións. Aplicación ao caso de traxectorias directas.</p> <p>Programación secuencial. Diagramas de fluxo e gráficos secuenciais.</p> <p>Programación secuencial. Diagramas de fluxo e gráficos secuenciais. Aplicación ao caso de traxectorias directas.</p> <p>Programación de sistemas de control de movemento.</p> <p>Programación de sistemas de control de movemento ou robots dende Teach Box para o caso de traxectorias directas.</p> <p>Programación de sistemas de control de movemento ou robots dende PC para o caso de traxectorias directas.</p> <p>Simulación en contorno gráfico para a programación off-line.</p> <p>Simulación en contorno gráfico para a programación offline para o caso de traxectorias directas.</p> <p>Técnicas de verificación. Verificación da posición, traxectoria, velocidade, etc.</p> <p>Monitorización de programas. Supervisión do sistema de control. Visualización de variables. Execución de programas paso a paso, cíclicos e de forma continuada, etc.</p> <p>Para o caso de traxectorias directas programadas dende Teach Box: monitorización de programas, supervisión do sistema de control, visualización de variables, execución de programas, etc.</p> <p>Para o caso de traxectorias directas programadas dende PC: monitorización de programas, supervisión do sistema de control, visualización de variables, execución de programas, etc.</p> <p>Instrumentos de medida.</p> <p>Regulamentación.</p> <p>Diagnóstico e localización avarías: técnicas de actuación.</p>

**Contidos**

Técnicas de monitorización e execución de programas.

Técnicas de monitorización e execución de programas, dende Teach Box, aplicadas á resolución de avarías para o caso dun robot programado con traxectoria directa.

Técnicas de monitorización e execución de programas, dende PC, aplicadas á resolución de disfuncións para o caso dun robot programado con traxectoria directa.

Rexistros de avarías. Informe de incidencias de avarías no sistema.

Regulamentación.

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

N.º	Título da UD	Duración
5	Programación con traxectoria calculada.	29

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Programa robots e/ou control de movementos, utilizando técnicas de programación e procesamento de datos.	NO
RA2 - Verifica o funcionamento de robots e/ou sistemas de control de movementos, axustando os dispositivos de control e aplicando as normas de seguridade.	NO
RA3 - Repara avarías en ámbitos industriais robotizados e/ou de control de movementos, diagnóstica disfuncións e elabora informes de incidencias.	NO

**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 Planifícase a traxectoria de movemento dun robot.
CA1.1.3 Planifícase a traxectoria básica de movemento do robot empregado na aula para o caso dunha traxectoria calculada.
CA1.1.4 Planifícase a traxectoria de movemento, incluíndo puntos de control intermedios (sen parada), dun robot para o caso dunha traxectoria calculada.
CA1.2 Identifícanse os tipos de sinais que cumpra procesar.
CA1.2.3 Identifícanse os sinais a considerar para o caso da traxectoria calculada proposta.
CA1.2.4 Identifícanse os tipos de sinais que cumpra procesar para o caso de traxectorias calculadas.
CA1.3 Establecese a secuencia de control mediante un gráfico secuencial ou un diagrama de fluxo.
CA1.3.5 Establecese a secuencia de control básica, mediante un gráfico secuencial, para o caso de traxectorias calculadas programadas dende Teach Box.
CA1.3.6 Establecese a secuencia de control detallada, mediante un gráfico secuencial ou un diagrama de fluxo, para o caso de traxectorias calculadas programadas dende Teach Box.
CA1.3.7 Establecese a secuencia de control básica, mediante un gráfico secuencial, para o caso de traxectorias calculadas programadas dende PC.
CA1.3.8 Establecese a secuencia de control detallada, mediante un gráfico secuencial ou un diagrama de fluxo, para o caso de traxectorias calculadas programadas dende PC.
CA1.4 Identifícanse as instrucións de programación.
CA1.4.3 Identifícanse as instrucións de programación requiridas na programación dende PC do caso proposto na aula.
CA1.4.4 Identifícanse as distintas instrucións de programación requiridas para a programación dende PC, a súa tipoloxía e a súa accesibilidade segundo o caso.
CA1.5 Identifícanse os tipos de datos procesados na programación.
CA1.5.3 Identifícanse os tipos de datos procesados na programación dende PC do caso proposto na aula.
CA1.5.4 Identifícanse os tipos de datos procesados na programación dende PC, a súa tipoloxía e a súa accesibilidade segundo o caso.
CA1.6 Programouse o robot ou o sistema de control de movementos.



Criterios de avaliación
CA1.6.5 Configúrese o robot e programáronse os puntos básicos, para unha traxectoria calculada, dende Teach Box.
CA1.6.6 Configúrese o robot e programáronse tódolos puntos precisos, para unha traxectoria calculada, dende Teach Box.
CA1.6.7 Configúrese o robot e programáronse os puntos básicos, para unha traxectoria calculada, dende PC.
CA1.6.8 Configúrese o robot e programáronse tódolos puntos precisos, para unha traxectoria calculada, dende PC.
CA1.7 Empregáronse diversas linguaxes de programación.
CA1.7.3 Comparáronse as principais instrucións en distintas linguaxes, para o caso da programación de traxectorias calculadas.
CA1.7.4 Realizouse o mesmo programa en distintas linguaxes, para o caso da programación de traxectorias calculadas.
CA1.8 Elaborouse o protocolo de posta en marcha do sistema.
CA1.8.3 Elaborouse un protocolo básico de posta en marcha para a aplicación baseada en traxectoria calculada proposta na aula.
CA1.8.4 Elaborouse un protocolo xenérico de posta en marcha para sistemas con programación baseada en traxectorias calculadas.
CA1.9 Simulouse nun contorno gráfico a programación off-line.
CA1.9.3 Simulouse nun contorno gráfico a programación offline de traxectorias calculadas sen empregar a Teach Box virtual.
CA1.9.4 Simulouse nun contorno gráfico a programación offline de traxectorias calculadas empregando a Teach Box virtual.
CA2.1 Comprobase a conexión entre os elementos que conforman un sistema robotizado e/ou de control de movemento.
CA2.1.3 Comprobase a conexión dos elementos de seguridade que ten que incorporar un sistema robotizado programado con traxectoria calculada.
CA2.1.4 Comprobase a conexión entre tódolos elementos que conforman un sistema robotizado programado con traxectoria calculada.
CA2.2 Verifícase o funcionamento dos dispositivos de seguridade.
CA2.2.3 Verifícase o funcionamento dos dispositivos de seguridade incorporados na Teach Box para un sistema robotizado programado con traxectoria calculada.
CA2.2.4 Verifícase o funcionamento dos tódolos dispositivos de seguridade incorporados nunha célula ou sistema robotizado programado con traxectoria calculada.
CA2.3 Seguíuse un protocolo de actuación para a posta en servizo dun robot e/ou un sistema de control de movemento.
CA2.3.3 Seguíuse un protocolo básico de actuación para a posta en servizo dun robot programado con traxectoria calculada.
CA2.3.4 Defíníuse e seguíuse un protocolo xenérico de actuación para a posta en servizo dun robot programado con traxectoria calculada.
CA2.4 Verifícase a secuencia de funcionamento.
CA2.4.5 Verifícase a secuencia de funcionamento, empregando a Teach Box, do robot programado na aula con traxectoria calculada.
CA2.4.6 Verifícase a secuencia de funcionamento, empregando a Teach Box, dun robot xa programado con traxectoria calculada.
CA2.4.7 Verifícase a secuencia de funcionamento, empregando un PC, do robot programado na aula con traxectoria calculada.
CA2.4.8 Verifícase a secuencia de funcionamento, empregando un PC, dun robot xa programado con traxectoria calculada.

Criterios de avaliación
CA2.8 Tivéronse en conta as normas de seguridade.
CA2.8.3 Tivéronse en conta as normas de seguridade básicas no traballo proposto na aula para o caso de programacións con traxectoria calculada.
CA2.8.4 Tivéronse en conta as normas de seguridade no traballo con robots xa programados con traxectoria calculada.
CA3.1 Recoñécéronse os puntos susceptibles de avaría.
CA3.1.5 Recoñécéronse os puntos críticos susceptibles de avaría en robots, para o caso de traxectorias calculadas programadas dende Teach Box.
CA3.1.6 Recoñécéronse os puntos susceptibles de avaría en robots e determináronse as súas causas, para o caso de traxectorias calculadas programadas dende Teach Box.
CA3.1.7 Recoñécéronse os puntos críticos susceptibles de disfunción en robots, para o caso de traxectorias calculadas programadas dende PC.
CA3.1.8 Recoñécéronse os puntos susceptibles de disfunción en robots e determináronse as súas causas, para o caso de traxectorias calculadas programadas dende PC.
CA3.2 Utilizouse instrumentación de medida e comprobación
CA3.2.3 Utilizouse instrumentación de medida e comprobación para a análise requirida nun robot programado con traxectoria calculada.
CA3.2.4 Definíronse e efectuáronse as medidas e comprobacións requiridas para un robot programado con traxectoria calculada.
CA3.3 Diagnosticáronse as causas das avarías.
CA3.3.3 Diagnosticáronse as causas máis probables da avaría proposta, real e/ou simulada, para o caso dun robot programado con traxectoria calculada.
CA3.3.4 Diagnosticáronse razoadamente as causas máis probables das avarías, reais e/ou simuladas, propostas para o caso dun robot programado con traxectoria calculada.
CA3.4 Localizáronse as avarías.
CA3.4.3 Localizouse a avaría ou disfunción proposta, real e/ou simulada, para o caso dun robot programado con traxectoria calculada.
CA3.4.4 Localizáronse as avaría ou disfuncións propostas, reais e/ou simuladas, e corrixiuse a súa causa, para o caso dun robot programado con traxectoria calculada.
CA3.5 Restableceuse o funcionamento do sistema.
CA3.5.3 Restableceuse o funcionamento do sistema para o caso dun robot programado con traxectoria calculada.
CA3.5.4 Restableceuse o funcionamento do sistema e solucionouse a causa do erro, para o caso dun robot programado con traxectoria calculada.
CA3.6 Documentouse a avaría nun informe de incidencias do sistema.
CA3.6.3 Documentouse a avaría nun informe de incidencias para o caso dun robot programado con traxectoria calculada.
CA3.6.4 Definiuse un modelo de informe e documentouse a avaría /ou incidencia nel para o caso dun robot programado con traxectoria calculada.
CA3.7 Tivéronse en conta as normas de seguridade.
CA3.7.3 Tivéronse en conta as normas de seguridade básicas na resolución de avarías para o caso do robot programado na aula con traxectoria calculada.
CA3.7.4 Tivéronse en conta as normas de seguridade na resolución de avarías para o caso de robots xa programados con traxectoria calculada.

#### 4.5.e) Contidos

**Contidos**

Posicionamento de robots. Operacións lóxicas aplicadas á programación de robots.

Posicionamento de robots. Operacións lóxicas aplicadas á programación de robots por traxectoria calculada.

Métodos de programación. Programación por guía. Programación textual.

Métodos de programación. Programación por guía. Programación textual. Casos con traxectoria calculada.

Linguaxes de programación de robots. Estrutura da linguaxe. Instrucións de movemento, entradas/saídas, control de fluxo, etc. Variables e expresións.

Linguaxes de programación de robots. Estrutura da linguaxe. Instrucións de movemento, entradas/saídas, control de fluxo, etc. Variables e expresións. Aplicación ao caso de traxectorias calculadas.

Programación secuencial. Diagramas de fluxo e gráficos secuenciais.

Programación secuencial. Diagramas de fluxo e gráficos secuenciais. Aplicación ao caso de traxectorias calculadas.

Programación de sistemas de control de movemento.

Programación de sistemas de control de movemento ou robots dende Teach Box para o caso de traxectorias calculadas.

Programación de sistemas de control de movemento ou robots dende PC para o caso de traxectorias calculadas.

Simulación en contorno gráfico para a programación off-line.

Simulación en contorno gráfico para a programación offline para o caso de traxectorias calculadas.

Monitorización de programas. Supervisión do sistema de control. Visualización de variables. Execución de programas paso a paso, cíclicos e de forma continuada, etc.

Para o caso de traxectorias calculadas programadas dende Teach Box: monitorización de programas, supervisión do sistema de control, visualización de variables, execución de programas, etc.

Para o caso de traxectorias calculadas programadas dende PC: monitorización de programas, supervisión do sistema de control, visualización de variables, execución de programas, etc.

Técnicas de monitorización e execución de programas.

Técnicas de monitorización e execución de programas, dende Teach Box, aplicadas á resolución de avarías para o caso dun robot programado con traxectoria calculada.

Técnicas de monitorización e execución de programas, dende PC, aplicadas á resolución de disfuncións para o caso dun robot programado con traxectoria calculada.

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

### 5.1.- Descrición dos instrumentos de avaliación:

Os Criterios de Avaliación van a ser valorados empregando distintos instrumentos de avaliación. Estes terán as seguintes características:

**Exame Escrito:** vai permitir avaliar as distintas PE asociadas a Criterios de Avaliación. En cada exame indicárase a puntuación de cada unha das preguntas e o método de obtención da nota no caso de constar de varias partes. Poderá abranger unha ou varias Unidades Didácticas. O conxunto do exame terá unha valoración de 1 a 10. No caso de incluír varias Unidades Didácticas a nota afectará a todas elas.

**LC (Lista de Cotexo):** serán aplicadas por observación directa do traballo do alumnado. Cada unha delas será avaliada segundo o criterio Cumpre ou Non Cumpre.

**TO (Táboa de observación):** avaliarase empregando unha Escala de Valoración (EV). Para o caso de traballos reflectidos na carpeta de traballo, como pode ser o caso das memorias das prácticas realizadas na aula, serán avaliadas cunha EV numérica de 1 a 10, pesando en dita valoración un 60% o traballo diario na aula. Para o caso de traballos reflectidos na carpeta de traballo pero sen correspondencia cunha práctica concreta (como pode ser unha documentación adicional), aplicarase unha EV: Ben, Regular, Mal.

No caso de que nalgunha proba TO soamente se acaden Criterios de Avaliación considerados como mínimo esixible a puntuación máxima desa proba cara a nota de avaliación será 5 ou Regular segundo proceda.

No caso de co traballo ou práctica abraza máis dunha Unidade Didáctica, a súa avaliación afectará a todas elas.

**OU (Outros):** É o caso dos proxectos e/ou traballos específicos. Aplicarase unha EV numérica de 1 a 10.

No caso de que nalgunha proba OU soamente se acaden Criterios de Avaliación considerados como mínimo esixible a puntuación máxima desa proba cara a nota de avaliación será 5.

Excepcionalmente, cando o alumnado non entregue un traballo (OU) ou sexa preciso distinguir a súa implicación no traballo dentro do grupo (TO con valoración numérica), poderanse realizar un exame escrito complementario (ou un apartado diferenciado dentro do exame escrito), que sirva de referencia. Esta proba non poderá en ningún caso substituír ao traballo na aula.

Para o caso dos Criterios TO e OU desenvolvidos ou avaliados de xeito non presencial entenderase como traballo diario na aula as achegas e as demostracións feitas de xeito online polo alumnado.

Sen prexuízo do anterior e para o caso de desenvolverse total ou parcialmente o curso na modalidade semipresencial ou online deberá ser responsabilidade do alumnado garantir a súa identidade (por exemplo mediante unha cámara web) e poderá ser requirido para unha proba que permita garantir a autoría dos exames, traballos e memorias entregados.

### 5.2.- Procedemento de avaliación no transcorrer do curso:

1º.- Para poder obter unha valoración positiva todos os LC coa consideración de mínimo esixible aplicados á Unidade Didáctica deben ter

valoración Cumpre.

2º.- Para poder obter unha valoración positiva, nos Exames Escritos asociados á Unidade Didáctica deberase ter un 4 ou máis.

3º.- Para poder obter unha valoración positiva, nas prácticas desenvolvidas asociadas á Unidade Didáctica deberase ter un 4 ou máis.

Con carácter xeral e salvo excepción, reflectida de ser o caso no seguimento da programación, no momento en que se acade a posibilidade de obter unha valoración positiva na UD aplicarase o procedemento de media ponderada, asignándolle un peso de 40 aos Exames Escritos e de 60 aos criterios tipo TO e OU, segundo o seguinte formato:

$$\text{NOTA UD} = (40\text{EE}1+\dots+40\text{EE}n + 60\text{TO}1+\dots+60\text{TO}j+60\text{OU}1+\dots+60\text{OU}k) / (40n+60j+60k)$$

Deste xeito, prímase o traballo diario do alumnado. E, tamén por este motivo, a nota da unidade didáctica poderá incrementarse un máximo de 1 punto en función das valoracións Ben obtidas nos TO asociados á mesma, sempre e cando a nota previa da UD obtida polo cálculo anterior sexa 5 ou máis.

No caso de non acadar o mínimo para obter unha avaliación positiva a nota máxima da Unidade Didáctica será a da parte non superada, cun máximo de 4. Esta será tamén a nota máxima da UD no caso de ter algún LC avaliado como Non Cumpre ou algún TO avaliado como Mal (enténdese LC ou TO asociados a mínimo esixible).

Para o conxunto da avaliación, deberase ter todas as Unidades Didácticas incluídas na mesma avaliadas positivamente (5 ou máis). Neste caso farase a media aritmética de tódalas Unidades Didácticas. No caso de ter algunha Unidade Didáctica non superada a nota máxima será a media aritmética das Unidades Didácticas non superadas, cun máximo de 4.

O procedemento aplicado á avaliación estenderase á valoración do conxunto do módulo.

Débese entender que este sistema de avaliación complementarase co sinalado nos apartados apartados Procedemento para a recuperación das partes non superadas e/ou Procedemento para definir a proba de avaliación extraordinaria para o alumnado con perda de dereito a avaliación continua cando as circunstancias do alumnado así o requiran (por exemplo, no caso de suspender unha avaliación).

Sen prexuízo do anterior e para o caso de desenvolverse total ou parcialmente o curso na modalidade semipresencial ou online deberá ser responsabilidade do alumnado garantir a súa identidade (por exemplo mediante unha cámara web) no momento de realizar as probas. Igualmente poderá ser requirido para unha proba individual que permita garantir que non se empregaron subterfuxios nos exames escritos realizados de xeito non presencial así como da autoría real dos traballos e memorias entregados.

5.3.- Procedemento de avaliación no caso de ter que realizar a Proba Final:

Para o caso concreto da Proba Final e dado o carácter práctico do módulo, unha vez coñecidos os resultados obtidos polo alumnado no transcorrer do curso, definiranse para cada caso particular as Actividades e/ou Unidades Didácticas que compre avaliar.

As Actividades de recuperación e os exames propostos abranguerán tódolos aspectos avaliáveis nas súas formas EE, TO e LC.

En boa lóxica, co fin de equiparar os resultados aos obtidos no transcorrer do curso, para os EE e TO que cumpra avaliar poderán deseñarse actividades e/ou probas que avalíen criterios considerados mínimo esixible e actividades e/ou probas para os criterios que non teñan esa consideración.

Debe considerarse que a nota final obtida neste caso é independente da obtida no transcorrer do curso, ao non poderse abranguer tantos aspectos avaliábeis.

A Proba Final realizarase co formato de proba práctica (en formato escrito e/ou cos equipos e instalacións empregados ao longo do curso) e proba teórica por cada UD non superada ou para o conxunto das mesmas, sendo a valoración de cada exame:

$$\text{Nota exame} = (40\text{Parte teórica} + 60\text{Parte práctica}) / 100$$

sempre e cando todas e cada unha das partes do mesmo teñan unha cualificación igual ou superior a 4, no caso contrario será a da parte non superada cun máximo de 4.

e

NOTA Módulo = Media aritmética entre a Proba Final e as UD previamente aprobadas.

sempre e cando a Proba Final teña unha cualificación igual ou superior a 5, no caso contrario será a da Proba Final cun máximo de 4.

Sen prexuízo do anterior e para o caso de desenvolverse total ou parcialmente a Proba Final na modalidade semipresencial ou online deberá ser responsabilidade do alumnado garantir a súa identidade (por exemplo mediante unha cámara web) no momento de realizar as probas. Igualmente poderá ser requirido para unha proba individual que permita garantir que non se empregaron subterfuxios nos exames escritos realizados de xeito non presencial así como da autoría real dos traballos e memorias entregados.

#### 5.4.- Información complementaria:

No apartado Niveis de logro (no apartado 10) complementábase a información (co carácter alí sinalado) de xeito que se poida obter unha visión de conxunto do método de avaliación.

## 6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

### 6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

Este procedemento aplicarase no caso daqueles/as alumnos/as que non acaden unha avaliación positiva, nunha ou máis Unidades Didácticas, no discorrer normal do curso e non lles sexa aplicable ou suficiente o indicado no apartado Medidas de reforzo educativo para o alumnado que non responda globalmente aos obxectivos programados.

As actividades de recuperación serán sempre personalizadas, quedarán reflectidas na ficha do alumnado e constarán de dúas partes:

\* Parte autónoma. Constará dun ou varios traballos nos que se definirán como mínimo os datos de partida, os obxectivos e o tempo máximo para entregalos. Será condición indispensable que o/a alumno/a dispoña persoalmente do equipo necesario para realizar o traballo (ordenador, programas, etc ).

e

\* Parte presencial. Constará dun exame práctico e, no caso de non ser posible a realización da parte autónoma anterior, dun exame teórico. Esta proba realizarase coincidindo co remate do curso.

En calquera caso, as probas e traballos permitirán garantir que o alumnado alcanza os mínimos esixibles tal e como se indica no apartado Mínimos esixibles para alcanzar a avaliación positiva e os criterios de cualificación polo que, dada a complexidade que supón a realización da proba presencial, poderán adicarse días diferentes para cada Unidade Didáctica non superada, pero tendo a consideración dun único Exame Final, que deberá ser avaliado positivamente en todas e cada unha das súas partes para acadar a avaliación positiva no módulo.

Débase recalcar que, para o correcto desenvolvemento do módulo, faise imprescindible a asistencia continuada ás clases, xa que, o dominio das ferramentas, equipos, etc. así o require. Polo tanto, será condición indispensable para acceder ás actividades de recuperación non ter faltado o 10% ou máis das sesións na Unidade Didáctica a recuperar.

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

Aplicarase este procedemento cando o/a alumno/a:

- \* Teña perdido o dereito á avaliación continua.
- \* Non colaborara de xeito activo no desenvolvemento das tarefas propostas, tanto con carácter individual como de traballo en grupo.
- \* Non rematara en prazo os traballos.
- \* Non lle fosen aplicables ou non superase as actividades de recuperación propostas.

ou

- \* Non entregara as memorias correspondentes.

Neste caso o/a alumno/a terá que realizar para cada unha das Unidades Didácticas non superadas unhas probas consistentes nun dobre exame teórico e práctico, segundo o requirido en cada unha delas.

Estas probas realizaranse coincidindo co remate do curso e terán a amplitude suficiente para garantir que o alumnado alcanza os mínimos esixibles tal e como se indica no apartado Mínimos esixibles para alcanzar a avaliación positiva e os criterios de cualificación polo que, dada a complexidade que supón a súa realización, poderán adicarse días diferentes para cada Unidade Didáctica e con formatos distintos (proba teórica e proba práctica), pero tendo a consideración dun único Exame Final Extraordinario, que deberá ser avaliado positivamente en todas e cada unha das súas partes para acadar a avaliación positiva no módulo.

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

Á hora de facer un correcto seguimento da programación e poder avaliar a propia práctica docente compre sinalar co desenvolvemento da mesma vai ter unha marcada interdependencia alumnado-profesorado. Por iso é preciso que a análise sexa feita sobre ambos.

Polo que respecta ao alumnado, o mellor indicador da súa evolución vai ser a ficha do alumnado (definida no apartado 10), o conxunto das cales vai permitir extraer unha información vital para o profesorado, xa que permitirá analizar o grao de comprensión dos conceptos e a destreza adquirida.

O contraste desta información co sinalado no detalle das distintas Unidades Didácticas complementará ao seguimento realizado a través da aplicación web e irase reflectindo nunha folla-guía do profesorado (definida no apartado 10), de xeito que ao avanzar o curso se poidan realizar modificacións, por exemplo nos tempos inicialmente asignados, para acadar un mellor cumprimento das esixencias previstas.

O resultado desta análise terá o seu reflexo na Memoria Final do módulo e servirá de base, de ser o caso, para adoptar correccións futuras.

## 8. Medidas de atención á diversidade

### 8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Os informes facilitados na Avaliación Inicial do Ciclo Formativo (segundo o establecido na Orde do 12 de Xullo de 2012) facilitarán as situacións académicas e persoais do alumnado e servirán para fixar un punto de partida.

Sen embargo, ao inicio do curso poderase facer na aula unha posta en común de coñecementos, a cal terá como obxectivo exclusivo unha análise, centrada nos contidos do módulo, da situación real do alumnado con respecto á materia a desenvolver e á súa capacidade de autoformación.

Deste xeito poderase facer, por exemplo, unha distribución máis homoxénea dos grupos de traballo e mesmo facilitar que o alumnado adquira unha maior independencia formativa.

En ningún caso esta avaliación inicial terá carácter vinculante nin suporá unha modificación dos mínimos esixibles.

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

No que respecta ás medidas de reforzo educativo para o alumnado que non responda globalmente aos obxectivos programados pódense dar dúas situacións posibles: alumnado que teña, por razóns persoais, necesidades educativas especiais e alumnado que no desenvolvemento do curso necesite un apoio adicional.

Para o caso do alumnado que teña necesidades educativas especiais e tal como indica o Artigo 61 do Decreto 114 do 1 de Xullo (DOG 12/Xullo/2010), respectarase o establecido na Lei Orgánica 2/2006, do 3 de Maio, polo que cada caso será analizado particularmente, establecendo as flexibilizacións e apoios oportunos para garantir que se cumpren os mínimos fixados no apartado Mínimos esixibles para alcanzar a avaliación positiva e os criterios de cualificación. Esta situación verase reflectida na ficha do alumnado e as flexibilizacións e apoios fixados terán que contar coa autorización e visto bo da Inspección de Educación.

No caso do alumnado que, sen ter necesidades educativas especiais, poida precisar ao longo do curso dun apoio adicional e cando o reflectido na ficha do alumnado así o aconselle, ofreceráselle a posibilidade de reforzar a súa aprendizaxe e mesmo recuperar partes non superadas.

Atoparanse nesta situación aqueles/as alumnos/as que:

- \* Non teñan perdido o dereito á avaliación continua.
  - \* Colaboren de xeito activo no desenvolvemento das tarefas propostas, tanto con carácter individual como de traballo en grupo.
  - \* Non acaden parcialmente os mínimos dalgunha Unidade Didáctica.
- e
- \* Amosen a súa dispoñibilidade a traballar en autoformación.

Se cumpren todos os puntos, acordarase co/coa alumno/a a realización dun ou varios traballos nos que se definirán, entre outros, os datos de partida, os obxectivos e o tempo máximo para entregalos. Será condición indispensable que o/a alumno/a dispoña persoalmente do equipo



necesario para realizar o traballo (ordenador, programas, etc ), estando en todo momento apoiado polo profesor en tarefas de tutoría.

No caso de que, polo carácter dos mínimos a recuperar, sexa necesaria unha verificación práctica dos mesmos o/a alumno/a deberá realizar tamén unha proba práctica, normalmente coincidindo co Exame Final Extraordinario.

O conxunto destas tarefas en ningún caso suporá unha rebaixa dos mínimos esixidos reflectidos no apartado Mínimos esixibles para alcanzar a avaliación positiva e os criterios de cualificación, se non que constitúe unha ferramenta de apoio para a consecución dos mesmos.

## 9. Aspectos transversais

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

A educación en valores, aínda que pareza allea aos obxectivos do módulo está intimamente ligada aos mesmos, en tanto que contribúe a formación no amplo concepto da mesma, permitindo por exemplo analizar o comportamento do alumnado cara a súa integración no contorno produtivo.

Con esta idea, fíxanse os seguintes Valores (V) e os seus correspondentes Aspectos de Análise (AA):

- V1. Puntualidade no inicio e remate das tarefas.
- AA1.1. Asistiuse con puntualidade ás clases.
- AA1.2. Cumpríronse os tempos fixados para a realización das tarefas encomendadas.
- V2. Orde e limpeza no manexo e elaboración da documentación.
- AA2.1 Entregáronse memorias estruturadas, escritas con claridade e cumprindo a normativa.
- V3. Rigor no manexo da documentación.
- AA3.1 Interpretáronse planos, instrucións dos equipos/materiais, orzamentos e normativa rigorosamente e sen falsas interpretacións.
- V4. Calidade da documentación.
- AA4.1. Verificouse a idoneidade e integridade da documentación.
- V5. Orde e método de traballo.
- AA5.1. Mantívose o contorno de traballo ordenado, limpo e seguro.
- V6. Traballo en equipo.
- AA6.1. Implicouse na consecución dos obxectivos por parte de tódolos membros do equipo.
- AA6.2. Mantívose unha actitude de respecto cos compañeiros e profesores.
- V7. Calidade do traballo.
- AA7.1. Alcanzouse ou superouse a calidade esixida no traballo.
- V8. Seguridade no traballo.
- AA8.1. Extremáronse as precaucións con respecto ás persoas e aos equipos.
- V9. Busca da mellor solución.
- AA9.1. Contempláronse aspectos económicos, de facilidade de mantemento e ampliación e de funcionalidade para obter a mellor solución.
- V10. Coidado da natureza.
- AA10.1. Procurouse non desperdiciar materiais.
- AA10.2. Coidouse a reciclaxe.

Malia aparecer algúns deles no propio currículo, compre recalcalos xa que o incumprimento de calquera destes AA impedirá obter unha avaliación positiva das Unidades Didácticas e/ou do módulo. Os AA serán aplicados ao traballo diario ao longo de todo o curso, seguindo o procedemento de Lista de Cotexo con dous valores: Cumpre e Non Cumpre

Así mesmo, o incumprimento de algún dos criterios poderá significar a prohibición de realizar as prácticas no aula cando por razóns de seguridade, de prexuízo ao grupo ou por inasistencia/impuntualidade supoñan un risco ou unha diminución da avaliación obxectiva das mesmas. Neste caso o alumnado será avaliado segundo o indicado no apartado Procedemento para definir a proba de avaliación extraordinaria para o alumnado con perda de dereito a avaliación continua. Estas situacións quedarán reflectidas na ficha do alumnado.

## 9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Promoverase e facilitarase a participación activa do alumnado en todas aquelas actividades propostas dende o Departamento ou o Centro que teñan que ver co currículo do Ciclo, especialmente naquelas que traten aspectos directamente relacionados co módulo.

Agás casos excepcionais, desenvolvidos no propio Centro no horario lectivo do módulo e que poidan substituír ás explicacións do profesor nalgunha Unidade Didáctica, estas actividades non terán carácter obrigatorio nin serán avaliadas. De selo, informarase ao alumnado previamente coa finalidade de que tomen as disposicións oportunas.

## 10. Outros apartados

### 10.1) Realización das prácticas na aula.

Por mor do emprego na realización das prácticas na aula de materiais que poden supor un serio risco para as persoas e/ou as cousas no caso de ser empregados de xeito incorrecto, sen tomar as debidas precaucións ou carecer dos coñecementos apropiados, compre sinalar que se poderá non permitir a realización de determinadas prácticas a aquel alumnado que:

- \* Incumpra algún dos AA sinalados no apartado Programación da educación en valores.
- \* Incumpra algún dos CA relacionados coa prevención de riscos.
- \* Cause danos de xeito intencionado.
- \* Non teña asistido ás explicacións referentes ao uso do material ou da realización da práctica.
- \* Non respecte ás indicacións do profesorado na realización dalgunha práctica.

ou

- \* Se valore, de xeito obxectivo, que carece dos coñecementos ou destreza necesarios para a execución da práctica.

Cando, en base dalgún dos puntos anteriores se impida a realización dalgunha práctica no aula, o alumnado afectado será avaliado segundo o indicado no apartado Procedemento para definir a proba de avaliación extraordinaria para o alumnado con perda de dereito a avaliación continua. Esta situación quedará reflectida na ficha do alumnado.

### 10.2) Secuencia alternativa das Unidades Formativas e das Unidades Didácticas.

Por mor de impartirse o módulo empregando equipos e espazos compartidos con outros ciclos e/ou módulos, poderá ser preciso modificar a secuencia establecida para as Unidades Formativas e/ou impartir algunha das Unidades Didácticas de xeito paralelo dividindo ao alumnado en grupos, en función da dispoñibilidade de medios.

Malia o anterior, ao non influír a orde das Unidades Didácticas no que respecta á avaliación do alumnado, poderanse facer os axustes ao longo do curso, quedando reflectidas as variacións realizadas, de ser o caso, no seguimento da programación e/ou na Memoria Final.

### 10.3) Ficha do alumnado.

Estas fichas van ser unha ferramenta básica do profesorado para garantir o correcto seguimento da evolución do alumnado.

Vai conter como mínimo as seguintes informacións:

- \* Datos persoais do alumnado.
- \* Grupo de traballo asignado.
- \* Cadro de asistencia.
- \* Cadro de seguimento das tarefas realizadas, incluíndo datas de inicio e remate, valoración da tarefa, etc.
- \* Adaptacións específicas:
  - Reforzos.
  - Tarefas de recuperación.
  - Etc
- \* Resultados das distintas avaliacións, tanto parciais como finais do módulo e das distintas Unidades Didácticas e Formativas.

### 10.4) Guía do profesorado.

A guía do profesorado vai permitir realizar un seguimento directo do curso, reflectindo canta información sexa necesaria para valorar o cumprimento da programación e/ou propor melloras na mesma.

Deste xeito conterá, polo menos, para cada Unidade Didáctica e Actividade programada a seguinte información:

- \* Datas de inicio e remate.
- \* Sesións reais.
- \* % de faltas do alumnado.
- \* % de alumnado que aproba.
- \* Grao de comprensión ou dificultade.
- \* Observacións.

Ademais, para cada tarefa encomendada reflectirase:

- \* Data de inicio e remate asignadas.
- \* Título da tarefa.
- \* Composición da tarefa.

### 10.5) Niveis de logro.

Os niveis de logro indican o grao de cumprimento de cada Criterio de Avaliación, é dicir: sinalan se un determinado Criterio de Avaliación ten valoración positiva ou non.

Dada a complexidade que supón determinar unha escala numérica completa, amósanse só os niveis de logro asociados aos mínimos esixibles, debéndose entender co alumnado que cumpra a totalidade do aquí reflectido obtería nun principio unha cualificación de 5 sempre e cando tivese todos os LC cualificados como Cumpre e os TO non numéricos cualificados como Regular.

Polo tanto, non acadar o logro dun CA tal e como está aquí definido supón que ese CA non está superado e a UD correspondente non estaría aprobada.

Esta listaxe é unha guía-orientación que non substitúe en ningún caso á valoración feita polo profesorado, especialmente na observación do traballo diario na aula, xa que este disporá de moitas máis ferramentas de avaliación.

Todas as CA asociadas a un TO (por claridade, aquí reflíctese ¿traballo¿) levan implícita para a súa superación co alumnado teña colaborado activamente ao seu desenvolvemento na aula e que ditos traballos foran entregados en prazo, acordos ao formato fixado e cos programas ofrecen o funcionamento requirido.

Estrutúranse os niveis de logro co formato: UD -> CA -> nivel de superación.

UD1.-

CA1.1.1. Identifícanse, con carácter xeral, aplicacións industriais nas que se xustifica o uso de robots.

Enumera, de acordo coa estrutura amosada na aula, os sectores industriais nos cales o emprego de robots supón unha vantaxe, xustificando dita vantaxe.

CA1.2.1. Determinouse a tipoloxía xeral e as características básicas dos robots industriais empregados na aula.

Define as características, segundo os parámetros sinalados na aula, da tipoloxía á que pertencen os robots empregados na aula e as características básicas (pesos, alcances, zonas de traballo) de ditos robots.

CA1.3.1. Relacionáronse coa súa función os elementos eléctricos dos robots empregados na aula.

Define a función e o tipo dos compoñentes eléctricos (motores, freos, sensores, codificadores e actuadores) dos robots empregados na aula.

CA1.4.1. Recoñecéronse os sistemas mecánicos utilizados nas articulacións dos robots empregados na aula.

Enumera os tipos de sistema mecánico (envolventes, reductoras e transmisións) que utilizan os robots empregados na aula, citando as vantaxes de cada tipo.

CA1.5.1. Identifícanse os sistemas de alimentación (eléctrica, pneumática e/ou oleohidráulica) dos robots empregados na aula.

Identifica o tipo de alimentación empregado nas distintas partes dos conxuntos robot-controlador empregados na aula e os compoñentes encargados de cada tarefa (forza e mando).

CA1.6.1. Identifícanse posibles aplicacións industriais para os robots empregados na aula.

Para o caso concreto dun robot empregado na aula e dadas as súas características, cita un sector industrial concreto para o seu uso, definindo a tarefa a desenvolver.

## UD2.-

CA1.7.1. Identifícanse os elementos básicos (emerxencias) que forman parte da seguridade dunha célula robotizada.

O traballo foi entregado en prazo e cumpre cos requisitos esixidos (estrutura do traballo, descrición da tarefa, normativa que lle afecta, análise de riscos, análise dos elementos dos que debera dispor e proposta de melloras).

En casos excepcionais e previo acordo co alumnado afectado, poderase substituír o traballo por unha proba escrita. Esta proba contará cos mesmos apartados definidos para o traballo e será desenvolvida coincidindo co exame da avaliación correspondente á UD.

## UD3.-

CA1.7.3. Identifícanse os equipamentos elementais necesarios para o deseño de células robotizadas.

Para a célula proposta, define o equipamento básico (robot, ferramentas, pedestais, soportes) e os compoñentes de seguridade (peches e sensores/elementos de disparo de emerxencias).

CA1.7.5. Identifícanse as distintas funcionalidades do software de deseño de células robotizadas.

Para os softwares empregados na aula, sinala as súas funcionalidades principais de deseño (inserción de elementos e adaptación dos mesmos) e xestión da instalación (conectividade e modificación de parámetros).

CA2.1.1. Seleccionáronse os elementos de captación e actuación necesarios para comunicar os robots empregados na aula coas aplicacións propostas.

Para a célula proposta, enumera os sensores e actuadores fundamentais, alleos ao robot, que é preciso incorporar para o desenvolvemento da tarefa.

CA2.2.1. Realizáronse os esquemas básicos da comunicación para a célula robótica empregada na aula.

O traballo inclúe un esbozo das comunicacións precisas entre o controlador do robot e o exterior da célula.

CA2.3.1. Utilizouse a simboloxía acordada para a representación da célula robótica empregada na aula.

O traballo respecta a simboloxía acordada ou, de ser preciso, inclúe unha lenda aclaratoria.

CA2.4.1. Representáronse os elementos de seguridade requiridos na célula empregada na aula.

O traballo inclúe os elementos de seguridade dispostos na célula empregada na aula.

CA2.5.1. Conectáronse os compoñentes precisos na célula robótica empregada na aula.

O traballo inclúe un esbozo das conexións precisas e inclúese unha descrición expresa daquelas conexións que foron realizadas na aula.

CA2.6.1. Respectáronse as medidas de seguridade segundo o requirido polo traballo a realizar.

Respectouse escrupulosamente o procedemento de seguridade no traballo acordado na clase.

UD4.-

CA1.1.1. Planificouse a traxectoria básica de movemento do robot empregado na aula para o caso dunha traxectoria directa.

O traballo inclúe a descrición básica da tarefa a desenvolver (punto de partida, accións a realizar e punto de chegada final).

CA1.2.1. Identificáronse os sinais a considerar para o caso da traxectoria directa proposta.

Para a aplicación proposta, identifica as Entradas e Saídas básicas para a realización da tarefa (coller e/ou soltar pezas).

CA1.3.1. Estableceuse a secuencia de control básica, mediante un gráfico secuencial, para o caso de traxectorias directas programadas coa Teach Box.

O traballo inclúe un gráfico da secuencia a desenvolver (punto de partida, chegada aos puntos chave, accións a realizar nos mesmos e punto de chegada final).

CA1.3.3. Estableceuse a secuencia de control básica, mediante un gráfico secuencial, para o caso de traxectorias directas programadas dende PC.

O traballo inclúe un gráfico da secuencia a desenvolver (punto de partida, chegada aos puntos chave, accións a realizar nos mesmos e punto de chegada final).

CA1.4.1. Identificáronse as instrucións de programación requiridas para a programación dende Teach Box do caso proposto na aula.

Define os parámetros básicos (tipo de dato, tipo de valor, velocidade e aproximación) das instrucións fundamentais (movemento libre, liña e círculo) para as linguaxes empregadas na aula.

CA1.5.1. Identificáronse os tipos de datos procesados na programación dende Teach Box do caso proposto na aula.

Para o caso proposto, define os datos (puntos e bases de referencia) que compre empregar.

CA1.6.1. Configurouse o robot e programáronse os puntos básicos, para unha traxectoria directa, dende Teach Box.

O traballo inclúe o programa básico e a descrición do procedemento para a realización das configuracións precisas (ferramentas e bases).

CA1.6.3. Configurouse o robot e programáronse os puntos básicos, para unha traxectoria directa, dende PC.

O traballo inclúe o programa básico e a descrición do procedemento para a realización das configuracións precisas (ferramentas e bases).

CA1.7.1. Comparáronse as principais instrucións en distintas linguaxes, para o caso da programación de traxectorias directas.

O traballo inclúe a equivalencia das instrucións nas distintas linguaxes empregadas na aula.

CA1.8.1. Elaborouse un protocolo básico de posta en marcha para a aplicación baseada en traxectoria directa proposta na aula.

O traballo inclúe un protocolo básico de posta en marcha (modos de control, puntos e espazos a cotexar e medidas de seguridade).

CA1.9.1. Simulouse nun contorno gráfico a programación offline de traxectorias directas sen empregar a Teach Box virtual.

O traballo inclúe a descrición do procedemento de simulación.

CA2.1.1. Comprobouse a conexión dos elementos de seguridade que ten que incorporar un sistema robotizado programado con traxectoria directa.

O traballo inclúe unha listaxe dos aspectos revisados nos elementos de seguridade (emerxencias, vixilancia e peches) con indicación do resultado obtido (correcto/axustado).

CA2.2.1. Verificouse o funcionamento dos dispositivos de seguridade incorporados na Teach Box para un sistema robotizado programado con traxectoria directa.

O traballo inclúe unha listaxe dos aspectos revisados nos elementos de seguridade (emerxencias, vixilancia e peches) con indicación do resultado obtido (correcto/axustado).

CA2.3.1. Seguiuse un protocolo básico de actuación para a posta en servizo dun robot programado con traxectoria directa.

O traballo inclúe o resultado (correcto/modificado) do protocolo básico establecido para a posta en marcha.

CA2.4.1. Verificouse a secuencia de funcionamento, empregando a Teach Box, do robot programado na aula con traxectoria directa.

O traballo inclúe o resultado (correcto/modificado) da verificación do programa realizado. No caso de realizar modificacións no programa despois da primeira verificación debe reflectirse a xustificación das mesmas.

CA2.4.3. Verificouse a secuencia de funcionamento, empregando un PC, do robot programado na aula con traxectoria directa.

O traballo inclúe o resultado (correcto/modificado) da verificación do programa realizado. No caso de realizar modificacións no programa despois da primeira verificación debe reflectirse a xustificación das mesmas.

CA2.5.1. Descríronse os procedementos de calibración dos sensores internos para o posicionamento dos robots empregados na aula.

Describe o procedemento de calibración dos robots empregados na aula empregando o seu software de soporte (orde de calibración e tipo de movemento).

CA2.6.1. Comprobouse a resposta do robot ante traxectorias con singularidades.

O traballo inclúe a descrición do robot fronte a unha singularidade.

CA2.7.1. Monitorizouse, dende a Teach Box, o estado dos sinais internos, e o valor dos datos internos procesados.

O traballo inclúe os valores obtidos na Teach Box para a posición do robot no punto de partida e no primeiro punto de contacto con pezas.

CA2.8.1. Tivéronse en conta as normas de seguridade básicas no traballo proposto na aula para o caso de programacións con traxectoria directa.

Respectouse escrupulosamente o procedemento de seguridade no traballo acordado na clase.

CA3.1.1. Recoñecéronse os puntos críticos susceptibles de avaría en robots, para o caso de traxectorias directas programadas dende Teach Box.

Indicase cal é o elemento que máis sofre no caso de programación incorrecta (oscilacións, golpes, etc.), sinalando o xeito de minimizar os efectos.

CA3.1.3. Recoñecéronse os puntos críticos susceptibles de disfunción en robots, para o caso de traxectorias directas programadas dende PC.

Indicase cales son as consecuencias dun erro de programación (traballo fora de zona, ángulo de xiro superado, etc.), sinalando o xeito de minimizar os efectos.

CA3.2.1. Utilizouse instrumentación de medida e comprobación para a análise requirida nun robot programado con traxectoria directa.

O traballo inclúe a referencia aos elementos auxiliares empregados durante a programación para referir elementos (ferramentas e bases) e/ou realizar verificacións concretas requiridas na aula e a xustificación do seu emprego.

CA3.3.1. Diagnosticáronse as causas máis probables da avaría proposta, real e/ou simulada, para o caso dun robot programado con traxectoria directa.

O traballo inclúe o diagnóstico previo da avaría ou disfunción proposta na aula.

CA3.4.1. Localizouse a avaría ou disfunción proposta, real e/ou simulada, para o caso dun robot programado con traxectoria directa.

O traballo inclúe o procedemento seguido para verificar a avaría proposta na aula.

CA3.5.1. Restableceuse o funcionamento do sistema, para o caso dun robot programado con traxectoria directa.

O traballo inclúe a corrección proposta para a avaría analizada.

CA3.6.1. Documentouse a avaría nun informe de incidencias para o caso dun robot programado con traxectoria directa.

O traballo inclúe un informe final sobre a avaría, segundo o modelo acordado na aula.

CA3.7.1. Tivéronse en conta as normas de seguridade básicas na resolución de avarías para o caso do robot programado na aula con traxectoria directa.

Respectouse escrupulosamente o procedemento de seguridade no traballo acordado na clase.

UD5.-



CA1.1.3. Planifícase a traxectoria básica de movemento do robot empregado na aula para o caso dunha traxectoria calculada.

O traballo inclúe a descrición básica da tarefa a desenvolver (punto de partida, accións a realizar e punto de chegada final).

CA1.2.3. Identifícanse os sinais a considerar para o caso da traxectoria calculada proposta.

Para a aplicación proposta, identifica as Entradas e Saídas básicas para a realización da tarefa (coller e/ou soltar pezas) e as programacións asociadas.

CA1.3.5. Estableceuse a secuencia de control básica, mediante un gráfico secuencial, para o caso de traxectorias calculadas programadas dende Teach Box.

O traballo inclúe un gráfico da secuencia a desenvolver (punto de partida, chegada aos puntos chave, accións a realizar nos mesmos e punto de chegada final).

CA1.3.7. Estableceuse a secuencia de control básica, mediante un gráfico secuencial, para o caso de traxectorias calculadas programadas dende PC.

O traballo inclúe un gráfico da secuencia a desenvolver (punto de partida, chegada aos puntos chave, accións a realizar nos mesmos e punto de chegada final).

CA1.4.3. Identifícanse as instrucións de programación requiridas na programación dende PC do caso proposto na aula.

Define os parámetros básicos (tipo de dato, tipo de valor, velocidade e aproximación) das instrucións fundamentais (movemento libre, liña e círculo) para as linguaxes empregadas na aula.

CA1.5.3. Identifícanse os tipos de datos procesados na programación dende PC do caso proposto na aula.

Para o caso proposto, define os datos (puntos e bases de referencia) que compoñen o programa.

CA1.6.5. Configúrase o robot e programáronse os puntos básicos, para unha traxectoria calculada, dende Teach Box.

O traballo inclúe o programa básico e a descrición do procedemento para a realización das configuracións precisas (ferramentas e bases).

CA1.6.7. Configúrase o robot e programáronse os puntos básicos, para unha traxectoria calculada, dende PC.

O traballo inclúe o programa básico e a descrición do procedemento para a realización das configuracións precisas (ferramentas e bases).

CA1.7.3. Comparáronse as principais instrucións en distintas linguaxes, para o caso da programación de traxectorias calculadas.

O traballo inclúe a equivalencia das instrucións nas distintas linguaxes empregadas na aula.

CA1.8.3. Elaborouse un protocolo básico de posta en marcha para a aplicación baseada en traxectoria calculada proposta na aula.

O traballo inclúe un protocolo básico de posta en marcha (modos de control, puntos e espazos a cotexar e medidas de seguridade).

CA1.9.3. Simulouse nun contorno gráfico a programación offline de traxectorias calculadas sen empregar a Teach Box virtual.

O traballo inclúe a descrición do procedemento de simulación.

CA2.1.3. Comprobouse a conexión dos elementos de seguridade que ten que incorporar un sistema robotizado programado con traxectoria calculada.

O traballo inclúe unha listaxe dos aspectos revisados nos elementos de seguridade (emerxencias, vixilancia e peches) con indicación do resultado obtido (correcto/axustado).

CA2.2.3. Verificouse o funcionamento dos dispositivos de seguridade incorporados na Teach Box para un sistema robotizado programado con traxectoria calculada.

O traballo inclúe unha listaxe dos aspectos revisados nos elementos de seguridade (emerxencias, vixilancia e peches) con indicación do resultado obtido (correcto/axustado).

CA2.3.3. Seguiuse un protocolo básico de actuación para a posta en servizo dun robot programado con traxectoria calculada.

O traballo inclúe o resultado (correcto/modificado) do protocolo básico establecido para a posta en marcha.

CA2.4.5. Verificouse a secuencia de funcionamento, empregando a Teach Box, do robot programado na aula con traxectoria calculada.

O traballo inclúe o resultado (correcto/modificado) da verificación do programa realizado. No caso de realizar modificacións no programa despois da primeira verificación debe reflectirse a xustificación das mesmas.

CA2.4.7. Verificouse a secuencia de funcionamento, empregando un PC, do robot programado na aula con traxectoria calculada.

O traballo inclúe o resultado (correcto/modificado) da verificación do programa realizado. No caso de realizar modificacións no programa despois da primeira verificación debe reflectirse a xustificación das mesmas.

CA2.8.3. Tivéronse en conta as normas de seguridade básicas no traballo proposto na aula para o caso de programacións con traxectoria calculada.

Respectouse escrupulosamente o procedemento de seguridade no traballo acordado na clase.

CA3.1.5. Recoñecéronse os puntos críticos susceptibles de avaría en robots, para o caso de traxectorias calculadas programadas dende Teach Box.

Indicase cal é o elemento que máis sofre no caso de programación incorrecta (oscilacións, golpes, etc.), sinalando o xeito de minimizar os efectos.

CA3.1.7. Recoñecéronse os puntos críticos susceptibles de disfunción en robots, para o caso de traxectorias calculadas programadas dende PC.

Indicase cales son as consecuencias dun erro de programación (traballo fora de zona, ángulo de xiro superado, etc.) que non cause avaría, sinalando o xeito de minimizar os efectos.

CA3.2.3. Utilizouse instrumentación de medida e comprobación para a análise requirida nun robot programado con traxectoria calculada.

O traballo inclúe a referencia aos elementos auxiliares empregados durante a programación para referir elementos (ferramentas e bases) e/ou realizar verificacións concretas requiridas na aula e a xustificación do seu emprego.

CA3.3.3. Diagnosticáronse as causas máis probables da avaría proposta, real e/ou simulada, para o caso dun robot programado con traxectoria calculada.

O traballo inclúe o diagnóstico previo da avaría ou disfunción proposta na aula.

CA3.4.3. Localizouse a avaría ou disfunción proposta, real e/ou simulada, para o caso dun robot programado con traxectoria calculada.

O traballo inclúe o procedemento seguido para verificar a avaría proposta na aula.

CA3.5.3. Restableceuse o funcionamento do sistema para o caso dun robot programado con traxectoria calculada.

O traballo inclúe a corrección proposta para a avaría analizada.

CA3.6.3. Documentouse a avaría nun informe de incidencias para o caso dun robot programado con traxectoria calculada.

O traballo inclúe un informe final sobre a avaría, segundo o modelo acordado na aula.

CA3.7.3. Tivéronse en conta as normas de seguridade básicas na resolución de avarías para o caso do robot programado na aula con traxectoria calculada.

Respectouse escrupulosamente o procedemento de seguridade no traballo acordado na clase.

#### NOTA ACLARATORIA:

Neste apartado faise referencia a distintos conceptos que compre aclarar:

- Calidade requirida: aquela que se fixa como obxectivo ao inicio da actividade proposta.
- Procedemento acordado: técnica ou método explicado na aula que se debe seguir durante a actividade.
- Montaxe axeitado: colocación, ensamblaxe e/ou fixación dun elemento que se debe facer no sitio fixado pola normativa (ou, de ser o caso, o elixido na aula), segundo as técnicas aprendidas, respectando a estética, sen causar danos e verificando o resultado de acordo cos manuais e/ou indicacións do profesorado.
- Conexión axeitada: aquela na que os cabos non presentan fíos soltos nin lonxitudes inapropiadas, atópanse (de ser o caso) correctamente ensamblados no seu terminal de conexión, garanten a condutividade e non presentan danos no seu illamento e/ou estrutura.