

## 1. Identificación da programación

### Centro educativo

| Código   | Centro                  | Concello               | Ano académico |
|----------|-------------------------|------------------------|---------------|
| 15015767 | Politécnico de Santiago | Santiago de Compostela | 2020/2021     |

### Ciclo formativo

| Código da familia profesional | Familia profesional         | Código do ciclo formativo | Ciclo formativo        | Grao                               | Réxime                |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| ELE                           | Electricidade e electrónica | CSELE04                   | Mantemento electrónico | Ciclos formativos de grao superior | Réxime de proba libre |

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

| Código MP/UF | Nome                                | Curso     | Sesións semanais | Horas anuais | Sesións anuais |
|--------------|-------------------------------------|-----------|------------------|--------------|----------------|
| MP1052       | Equipamentos microprogramables      | 2020/2021 | 0                | 266          | 0              |
| MP1052_12    | Electrónica dixital                 | 2020/2021 | 0                | 85           | 0              |
| MP1052_22    | Lóxica e sistemas microprogramables | 2020/2021 | 0                | 181          | 0              |

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

### Profesorado responsable

|                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| Profesorado asignado ao módulo | SABINO VIDAL GAREA |
| Outro profesorado              |                    |

Estado: Supervisada

## 2. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

### 2.1. Primeira parte da proba

#### 2.1.1. Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

| Resultados de aprendizaxe do currículo   |
|--|
| (MP1052_12) RA1 - Identifica compoñentes de electrónica dixital, recoñecendo as súas características técnicas e a súa función nos circuitos.   |
| (MP1052_22) RA1 - Configura dispositivos periféricos e auxiliares en sistemas microprocesados, comproba o seu funcionamento e verifica as súas prestacións.  |
| (MP1052_22) RA2 - Identifica os elementos dunha linguaxe de programación, e escribe, modifica e depura o código de algoritmos que resollen aplicacións sinxelas.   |
| (MP1052_12) RA2 - Monta circuitos dixitais combinacionais, identificando compoñentes e bloques, e verifica o seu funcionamento.  |
| (MP1052_12) RA3 - Monta circuitos dixitais secuenciais, recoñecendo as características de compoñentes e bloques, e verifica o seu funcionamento.   |
| (MP1052_22) RA3 - Configura equipamentos dixitais microprogramables, programando funcións segundo a súa aplicación.  |
| (MP1052_22) RA4 - Desenvolve pequenas aplicacións electrónicas con circuitos microprogramables, elaborando os programas de control e utilizando a documentación técnica e as solucións estándar dispoñibles. |
| (MP1052_22) RA5 - Mantén equipamentos electrónicos dixitais e microprogramables, arranxando avarías e disfuncións.   |

#### 2.1.2. Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos resultados de aprendizaxe por parte do alumnado

| Criterios de avaliación do currículo   |
|--|
| (MP1052_12) CA1.1 Analizáronse as funcións lóxicas fundamentais  |
| (MP1052_22) CA1.1 Interpretáronse esquemas e bloques funcionais.   |
| (MP1052_12) CA1.2 Clasificáronse as familias lóxicas.  |
| (MP1052_22) CA1.2 Identificáronse tipos de memoria. RAM. Estáticas. Dinámicas. ROM, PROM, EPROM, EEPROM e FLASH.                 |
| (MP1052_12) CA1.3 Identificouse aplicación en equipamentos electrónicos dos integrados dixitais básicos.                         |
| (MP1052_12) CA1.4 Analizouse a función e a aplicación de cada tipo de circuitos combinacionais.                                  |
| (MP1052_22) CA1.4 Comprobouse o funcionamento dos conversores DAC/ADC.   |
| (MP1052_22) CA1.5 Comprobouse o funcionamento de teclados, visualizadores, etc.  |
| (MP1052_12) CA1.5 Recoñeceuse a simboloxía electrónica nos esquemas.   |
| (MP1052_12) CA1.6 Analizouse o funcionamento de circuitos dixitais secuenciais e a súa aplicación nos equipamentos electrónicos. |
| (MP1052_22) CA1.6 Configuráronse controladores de portos de entrada e saídas dixitais.   |
| (MP1052_22) CA1.7 Configuráronse parámetros de funcionamento de periféricos e sistemas auxiliares.                               |
| (MP1052_12) CA2.1 Aplicáronse as técnicas de montaxe dos integrados dixitais combinacionais.                                     |
| (MP1052_22) CA2.1 Distinguíronse os tipos de linguaxes de programación.  |
| (MP1052_12) CA2.2 Identificáronse os bloques funcionais dos circuitos  |

**Criterios de avaliación do currículo**

(MP1052\_22) CA2.2 Identifícanse os bloques que compoñen a estrutura dun programa informático para a linguaxe elixida.

(MP1052\_22) CA2.3 Utilizáronse contornos integrados de desenvolvemento en proxectos sinxelos.

(MP1052\_12) CA2.4 Comparáronse cos valores indicados nas follas de características dos integrados e coa documentación relacionada co circuíto.

(MP1052\_22) CA2.4 Identifícanse os tipos de datos e as súas utilidades específicas creando e modificando pequenas aplicacións tipo na linguaxe elixida.

(MP1052\_12) CA2.5 Aplicáronse técnicas de simulación mediante programas informáticos dos integrados dixitais combinacionais.

(MP1052\_22) CA2.5 Clasifícanse, recoñécense e utilízanse en expresións os datos e os operadores propios da linguaxe elixida.

(MP1052\_22) CA2.6 Introdúcíronse comentarios no código.

(MP1052\_12) CA2.6 Identifícanse as aplicacións dos circuítos dixitais combinacionais en equipamentos e sistemas electrónicos.

(MP1052\_22) CA2.7 Clasifícanse, recoñécense e utilízanse as sentenzas de control na linguaxe elixida.

(MP1052\_12) CA2.7 Recoñeceuse a función de cada compoñente.

(MP1052\_22) CA2.8 Realizáronse operacións de E/S.

(MP1052\_22) CA2.9 9. Escribíronse e compiláronse programas sinxelos.

(MP1052\_22) CA2.10 Probáronse e depuráronse os programas.

(MP1052\_22) CA2.11 Manexáronse módulos predefinidos na elaboración dos programas.

(MP1052\_12) CA3.1 Identifícanse os compoñentes electrónicos dixitais secuenciais (biestables, rexistros, contadores, etc.).

(MP1052\_22) CA3.1 Analizouse a estrutura interna dun circuíto microprocesado e a función de cada elemento.

(MP1052\_12) CA3.2 Determinouse a secuencia lóxica de funcionamento do circuíto.

(MP1052\_22) CA3.2 Distinguíronse tipos de circuítos microprogramables e as súas aplicacións.

(MP1052\_12) CA3.3 Aplicáronse técnicas de simulación mediante programas informáticos dos circuítos secuenciais.

(MP1052\_22) CA3.3 Elaboráronse e cargáronse programas de control.

(MP1052\_22) CA3.4 Verificouse o funcionamento mediante ferramentas software.

(MP1052\_12) CA3.5 Recoñécense os equipamentos de medida específicos en sistemas dixitais secuenciais.

(MP1052\_22) CA3.5 Montáronse circuítos microprogramables.

(MP1052\_22) CA3.6 Medíronse os parámetros de entrada e saída.

(MP1052\_12) CA3.7 Identifícanse as aplicacións deses circuítos en equipamentos e sistemas electrónicos.

(MP1052\_22) CA3.7 Verificouse o funcionamento do circuíto microprogramable e os seus elementos auxiliares.

(MP1052\_22) CA3.8 Depuráronse disfuncións software en circuítos dixitais microprogramables.

| Criterios de avaliación do currículo  |
|---|
| (MP1052_22) CA4.1 Elaboráronse as especificacións técnicas da aplicación.   |
| (MP1052_22) CA4.2 Elaboráronse os diagramas de bloques necesarios para resolver a nivel funcional a aplicación.   |
| (MP1052_22) CA4.3 Elaboráronse os esquemas eléctricos de principio, realizando ou adaptando, a partir de circuítos similares, os circuítos correspondentes a cada bloque funcional da aplicación. |
| (MP1052_22) CA4.4 Realizáronse os cálculos dos circuítos aplicando as regras e as fórmulas adecuadas.   |
| (MP1052_22) CA4.5 Seleccionouse a tecnoloxía e os compoñentes do circuítio a partir dos manuais de compoñentes, asegurando a súa dispoñibilidade.   |
| (MP1052_22) CA4.6 Realizáronse os esquemas definitivos, no soporte e coa representación normalizada, e a lista de materiais da aplicación.  |
| (MP1052_22) CA5.1 Resolvéronse disfuncións en circuítos combinacionais e secuenciais.   |
| (MP1052_22) CA5.2 Identificáronse os síntomas da disfunción ou avaría (fallos de comunicación, bloqueos de programa, ausencia de sinais de saída, etc.).  |
| (MP1052_22) CA5.3 Diagnosticouse a avaría de acordo coa disfunción atopada (control de portos, alimentación, fallo de programa, instrucións erróneas, etc.).                                      |
| (MP1052_22) CA5.5 Determinouse a avaría segundo os valores dos parámetros obtidos.  |

## 2.2. Segunda parte da proba

### 2.2.1. Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

| Resultados de aprendizaxe do currículo   |
|--|
| (MP1052_12) RA1 - Identifica compoñentes de electrónica dixital, recoñecendo as súas características técnicas e a súa función nos circuítos.   |
| (MP1052_22) RA1 - Configura dispositivos periféricos e auxiliares en sistemas microprocesados, comproba o seu funcionamento e verifica as súas prestacións.  |
| (MP1052_22) RA2 - Identifica os elementos dunha linguaxe de programación, e escribe, modifica e depura o código de algoritmos que resollen aplicacións sinxelas.   |
| (MP1052_12) RA2 - Monta circuítos dixitais combinacionais, identificando compoñentes e bloques, e verifica o seu funcionamento.  |
| (MP1052_12) RA3 - Monta circuítos dixitais secuenciais, recoñecendo as características de compoñentes e bloques, e verifica o seu funcionamento.   |
| (MP1052_22) RA4 - Desenvolve pequenas aplicacións electrónicas con circuítos microprogramables, elaborando os programas de control e utilizando a documentación técnica e as solucións estándar dispoñibles. |
| (MP1052_22) RA5 - Mantén equipamentos electrónicos dixitais e microprogramables, arranxando avarías e disfuncións.   |

### 2.2.2. Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos resultados de aprendizaxe por parte do alumnado

| Criterios de avaliación do currículo  |
|---|
| (MP1052_12) CA1.3 Identifícase aplicación en equipamentos electrónicos dos integrados dixitais básicos. |
| (MP1052_22) CA1.3 Montáronse circuítos multivibradores, osciladores e circuítos PLL.                    |
| (MP1052_12) CA1.4 Analízase a función e a aplicación de cada tipo de circuítos combinacionais.          |
| (MP1052_22) CA1.4 Comprobase o funcionamento dos conversores DAC/ADC.                                   |
| (MP1052_12) CA1.5 Recoñeceuse a simboloxía electrónica nos esquemas.                                    |

| <b>Criterios de avaliación do currículo</b>   |
|---|
| (MP1052_22) CA1.5 Comprobase o funcionamento de teclados, visualizadores, etc.  |
| (MP1052_22) CA1.6 Configuráronse controladores de portos de entrada e saídas dixitais.  |
| (MP1052_22) CA1.7 Configuráronse parámetros de funcionamento de periféricos e sistemas auxiliares.  |
| (MP1052_22) CA2.2 Identificáronse os bloques que compoñen a estrutura dun programa informático para a linguaxe elixida.   |
| (MP1052_12) CA2.3 Medíronse os parámetros dos integrados e dos circuítos dixitais combinacionais montados.  |
| (MP1052_22) CA2.3 Utilizáronse contornos integrados de desenvolvemento en proxectos sinxelos.   |
| (MP1052_22) CA2.4 Identificáronse os tipos de datos e as súas utilidades específicas creando e modificando pequenas aplicacións tipo na linguaxe elixida.                 |
| (MP1052_12) CA2.4 Comparáronse cos valores indicados nas follas de características dos integrados e coa documentación relacionada co circuítos.                           |
| (MP1052_22) CA2.5 Clasificáronse, recoñecéronse e utilizáronse en expresións os datos e os operadores propios da linguaxe elixida.  |
| (MP1052_12) CA2.5 Aplicáronse técnicas de simulación mediante programas informáticos dos integrados dixitais combinacionais.  |
| (MP1052_12) CA2.6 Identificáronse as aplicacións dos circuítos dixitais combinacionais en equipamentos e sistemas electrónicos.   |
| (MP1052_22) CA2.6 Introducíronse comentarios no código.   |
| (MP1052_12) CA2.7 Recoñeceuse a función de cada compoñente.   |
| (MP1052_22) CA2.7 Clasificáronse, recoñecéronse e utilizáronse as sentenzas de control na linguaxe elixida.   |
| (MP1052_22) CA2.8 Realizáronse operacións de E/S.   |
| (MP1052_22) CA2.9 9. Escribíronse e compiláronse programas sinxelos.  |
| (MP1052_12) CA3.2 Determinouse a secuencia lóxica de funcionamento do circuítos.  |
| (MP1052_12) CA3.3 Aplicáronse técnicas de simulación mediante programas informáticos dos circuítos secuenciais.   |
| (MP1052_12) CA3.4 Montouse o circuítos electrónico dixital secuencial cos compoñentes indicados no esquema.   |
| (MP1052_12) CA3.5 Recoñecéronse os equipamentos de medida específicos en sistemas dixitais secuenciais.   |
| (MP1052_12) CA3.6 Comprobáronse os sinais dos circuítos dixitais secuenciais.   |
| (MP1052_12) CA3.7 Identificáronse as aplicacións deses circuítos en equipamentos e sistemas electrónicos.   |
| (MP1052_22) CA4.2 Elaboráronse os diagramas de bloques necesarios para resolver a nivel funcional a aplicación.   |
| (MP1052_22) CA4.4 Realizáronse os cálculos dos circuítos aplicando as regras e as fórmulas adecuadas.   |
| (MP1052_22) CA4.5 Seleccionouse a tecnoloxía e os compoñentes do circuítos a partir dos manuais de compoñentes, asegurando a súa dispoñibilidade.                         |
| (MP1052_22) CA4.6 Realizáronse os esquemas definitivos, no soporte e coa representación normalizada, e a lista de materiais da aplicación.                                |
| (MP1052_22) CA4.7 Elaborouse o programa de control para o dispositivo microprogramable da aplicación, utilizando a linguaxe e as técnicas de programación máis axeitadas. |

| Criterios de avaliación do currículo   |
|--|
| (MP1052_22) CA4.8 Construíuse a maqueta, realizando a montaxe do circuío, aplicando os procedementos adecuados.  |
| (MP1052_22) CA5.1 Resolvéronse disfuncións en circuítos combinacionais e secuenciais.  |
| (MP1052_22) CA5.3 Diagnosticouse a avaría de acordo coa disfunción atopada (control de portos, alimentación, fallo de programa, instrucións erróneas, etc.). |
| (MP1052_22) CA5.4 Realizáronse medidas (oscilador de reloxo, transmisión de datos, valores de entrada e saída, etc.).  |
| (MP1052_22) CA5.5 Determinouse a avaría segundo os valores dos parámetros obtidos.   |
| (MP1052_22) CA5.6 Substituíuse o compoñente ou circuío dixital responsable da avaría.  |
| (MP1052_22) CA5.7 Reprogramouse o circuío microprogramable.  |

### 3. Mínimos exixibles para alcanzar a avaliación positiva e os criterios de cualificación

O alumnado obterá a avaliación positiva neste módulo ao alcanzar os seguintes mínimos:

Analizáronse as funcións lóxicas fundamentais.

Clasificáronse as familias lóxicas.

Identificouse aplicación en equipamentos electrónicos dos integrados dixitais básicos.

Analizouse a función e a aplicación de cada tipo de circuítos combinacionais.

Recoñeceuse a simboloxía electrónica nos esquemas.

Analizouse o funcionamento de circuítos dixitais secuenciais e a súa aplicación nos equipamentos electrónicos.

Identificáronse os bloques funcionais dos circuítos.

Medíronse os parámetros dos integrados e dos circuítos dixitais combinacionais montados.

Comparáronse cos valores indicados nas follas de características dos integrados e coa documentación relacionada co circuío.

Aplicáronse técnicas de simulación mediante programas informáticos dos integrados dixitais combinacionais.

Identificáronse as aplicacións dos circuítos dixitais combinacionais en equipamentos e sistemas electrónicos.

Recoñeceuse a función de cada compoñente.

Identificáronse os compoñentes electrónicos dixitais secuenciais (biestables, rexistros, contadores, etc.).

Determinouse a secuencia lóxica de funcionamento do circuío.

Aplicáronse técnicas de simulación mediante programas informáticos dos circuítos secuenciais.

Montouse o circuío electrónico dixital secuencial cos compoñentes indicados no esquema.

Recoñecéronse os equipamentos de medida específicos en sistemas dixitais secuenciais.

Comprobáronse os sinais dos circuítos dixitais secuenciais.

Identificáronse as aplicacións deses circuítos en equipamentos e sistemas electrónicos.

Interpretáronse esquemas e bloques funcionais.

Identificáronse tipos de memoria. RAM. Estáticas. Dinámicas. ROM, PROM, EPROM, EEPROM e FLASH.

Montáronse circuítos multivibradores, osciladores e circuítos PLL.

Comprobase o funcionamento dos conversores DAC/ADC.  
Comprobase o funcionamento de teclados, visualizadores, etc.  
Configúranse controladores de portos de entrada e saídas dixitais.  
Configúranse parámetros de funcionamento de periféricos e sistemas auxiliares.  
Distingúronse os tipos de linguaxes de programación.  
Identifícanse os bloques que compoñen a estrutura dun programa informático para a linguaxe elixida.  
Utilízanse contornos integrados de desenvolvemento en proxectos sinxelos.  
Identifícanse os tipos de datos e as súas utilidades específicas creando e modificando pequenas aplicacións tipo na linguaxe elixida.  
Clasifícanse, recoñécense e utilízanse en expresións os datos e os operadores propios da linguaxe elixida.  
Introducíronse comentarios no código.  
Clasifícanse, recoñécense e utilízanse as sentenzas de control na linguaxe elixida.  
Realizáronse operacións de E/S.  
Escribíronse e compiláronse programas sinxelos.  
Probáronse e depuráronse os programas.  
Manexáronse módulos predefinidos na elaboración dos programas.  
Analizouse a estrutura interna dun circuíto microprocesado e a función de cada elemento.  
Distingúronse tipos de circuítos microprogramables e as súas aplicacións.  
Elaboráronse e cargáronse programas de control.  
Verifícase o funcionamento mediante ferramentas software.  
Montáronse circuítos microprogramables.  
Medíronse os parámetros de entrada e saída.  
Verifícase o funcionamento do circuíto microprogramable e os seus elementos auxiliares.  
    Depuráronse disfuncións software en circuítos dixitais microprogramables.  
Elaboráronse as especificacións técnicas da aplicación.  
Elaboráronse os diagramas de bloques necesarios para resolver a nivel funcional a aplicación.  
Elaboráronse os esquemas eléctricos de principio, realizando ou adaptando, a partir de circuítos similares, os circuítos correspondentes a cada bloque funcional da aplicación.  
Realizáronse os cálculos dos circuítos aplicando as regras e as fórmulas adecuadas.  
Seleccionouse a tecnoloxía e os compoñentes do circuíto a partir dos manuais de compoñentes, asegurando a súa dispoñibilidade.  
Realizáronse os esquemas definitivos, no soporte e coa representación normalizada, e a lista de materiais da aplicación.  
Elabórase o programa de control para o dispositivo microprogramable da aplicación, utilizando a linguaxe e as técnicas de programación máis axeitadas.  
Identifícanse os síntomas da disfunción ou avaría (fallos de comunicación, bloqueos de programa, ausencia de sinais de saída, etc.).  
Diagnosticouse a avaría de acordo coa disfunción atopada (control de portos, alimentación, fallo de programa, instrucións erróneas, etc.).  
Realizáronse medidas (oscilador de reloxo, transmisión de datos, valores de entrada e saída, etc.).  
Determinouse a avaría segundo os valores dos parámetros obtidos.  
Substituíuse o compoñente ou circuíto dixital responsable da avaría.  
Reprogramouse o circuíto microprogramable.

Avaliación:

Realizarase unha proba con dúas partes:

A primeira parte terá carácter eliminatorio e consistirá nunha proba escrita que versará sobre unha mostra suficientemente significativa dos criterios establecidos na programación para esta parte e que consistirá en preguntas curtas e/ou tipo test e a resolución de exercicios. Para a súa

superación, as persoas candidatas deberán obter unha puntuación igual ou superior a 5 puntos sobre 10.

As persoas aspirantes que superen a primeira parte da proba realizarán a segunda, que tamén terá carácter eliminatorio e consistirá no desenvolvemento de supostos prácticos que versarán sobre unha mostra suficientemente significativa dos criterios establecidos na programación para esta parte. Para a súa superación, as persoas candidatas deberán obter unha puntuación igual ou superior a 5 puntos sobre 10. Quen non superara a primeira parte obterá unha nota de cero nesta segunda parte.

A cualificación final será a media aritmética das notas en cada parte redondeando ao enteiro máis cercano.

#### **4. Características da proba e instrumentos para o seu desenvolvemento**

##### **4.a) Primeira parte da proba**

Proba escrita eliminatoria de preguntas curtas e/ou tipo test e exercicios de aplicación en relación cos seguintes contidos:

- \*Identificación e caracterización de compoñentes de electrónica dixital combinacional e secuencial
- \*Configuración de dispositivos e periféricos e auxiliares
- \*Elaboración de programas informáticos
- \*Configuración de circuítos dixitais microprogramables

É obrigatorio traer útiles de escritura e calculadora científica non programable.

Esta parte da proba puntuarase de de 1 a 10 puntos e é indispensable superala obtendo 5 ou máis para poder superar a proba. Se non se supera esta parte a nota da segunda será 0.

##### **4.b) Segunda parte da proba**

Esta proba é de carácter práctico sobre un ou máis dos seguintes contidos:

- \*Montaxe de circuítos dixitais combinacionais
- \*Montaxe de circuítos dixitais secuenciais
- \*Elaboración de programas informáticos
- \*Configuración, programación, simulación e montaxe de circuítos dixitais microprogramables
- \*Desenvolvemento de pequenas aplicacións electrónicas con circuítos microprogramables
- \*Mantemento de circuítos electrónicos dixitais

O alumno ou alumna deberá tamén responder oralmente e/ou por escrito a cuestións relacionadas coa práctica desenvolva e deberá aportar os útiles de escritura e unha calculadora científica non programable.

Esta parte da proba puntuarase de 1 a 10 puntos. Para optar a superar a proba é necesario obter nesta parte unha nota igual ou superior a 5 puntos e ter superada a primeira parte. A nota final da proba será a media das dúas partes se se superan ambas.

De non superar algunha parte, a nota final será a media de ambas se é igual ou inferior a 4 e 4 en caso contrario.