

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

Código	Centro	Concello	Ano académico
15026376	Punta Candieira	Cedeira	2023/2024

**Ciclo formativo**

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
ELE	Electricidade e electrónica	CMELE01	Instalacións eléctricas e automáticas	Ciclos formativos de grao medio	Réxime xeral-ordinario

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

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP0239	Instalacións solares fotovoltaicas	2023/2024	3	53	63

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

**Profesorado responsable**

Profesorado asignado ao módulo	ANDRÉS BRAÑAS RODRÍGUEZ
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector

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

Esta programación está elaborada para un ciclo formativo de Grao Medio Instalacións Electrotécnicas e Automáticas nun instituto público situado en Cedeira, nun concello costeiro do norte da provincia da Coruña, cunha poboación ao redor dos 7.000 habitantes que a pesar de non estar situada nun dos principais eixos de comunicación, a industria desempeña un papel moi importante na súa economía pola súa proximidade a unha cidade con forte presenza de industria naval, a unha central térmica de 1400 Mw e nunha zona con forte desenvolvemento de fabricación e explotación de enerxía eólica.

Esta figura profesional exerce a súa actividade en pequenas e medianas empresas, nomeadamente privadas, dedicadas á montaxe e ao mantemento de infraestruturas de telecomunicación en edificios, máquinas eléctricas, sistemas automatizados, instalacións eléctricas de baixa tensión e sistemas domóticos, tanto por conta propia como por conta allea.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar a función de montar e manter instalacións solares fotovoltaicas.

A definición destas funcións abrangue aspectos como a configuración da instalación, nos límites establecidos pola regulamentación.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse na montaxe e no mantemento de instalacións solares fotovoltaicas.

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

- Interpretación da normativa e das regulamentacións.
- Identificación das configuracións das instalacións.
- Cálculo de instalacións mediante programas informáticos.
- Planificación dos procesos de montaxe e mantemento.
- Aplicación de técnicas de montaxe (mecanizado, conexión, empalme, etc.).
- Operación de equipamentos de medida e de comprobación.
- Elaboración de documentación técnico-administrativa.
- Aplicación de medidas de seguridade nas operacións.
- Aplicación de criterios de calidade en todas as fases dos procesos.
- Actitude de respecto polo medio.

**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	Elementos das instalacións solares fotovoltaicas.	Elementos principais que compoñen as instalacións solares fotovoltaicas.	18	25
2	Configuración das instalacións solares fotovoltaicas.	Cálculos necesarios para a selección dos elementos.	12	20
3	Prevención de riscos e protección ambiental nas instalacións solares fotovoltaicas.	Principais riscos na montaxe e mantemento de instalacións solares fotovoltaicas.	3	5
4	Montaxe de paneis solares fotovoltaicos.	Materiais, ferramentas e técnicas na montaxe de paneis.	6	10
5	Montaxe e verificación de instalacións solares fotovoltaicas.	Disposición, conexión e posta en servizo dos distintos elementos.	9	15
6	Mantemento de instalacións solares fotovoltaicas.	Comprobación, conservación e reparación dos distintos elementos.	9	15
7	Instalacións conectadas a rede.	Condicións e solicitude de conexión a rede dunha instalación solar fotovoltaica.	6	10

#### 4. Por cada unidade didáctica

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

N.º	Título da UD	Duración
1	Elementos das instalacións solares fotovoltaicas.	18

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Identifica os elementos que configuran as instalacións de enerxía solar fotovoltaica, e analiza o seu funcionamento e as súas características.	SI

##### 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 Clasifícanse os tipos de instalacións de enerxía solar.
CA1.2 Recoñeceuse o principio de funcionamento das células.
CA1.3 Identifícanse os parámetros e as curvas características dos paneis.
CA1.4 Descríbense as condicións de funcionamento dos tipos de baterías.
CA1.5 Descríbense as características e a misión do regulador.
CA1.6 Clasifícanse os tipos de convertedores.
CA1.7 Identifícanse as proteccións necesarias.
CA1.8 Identifícase a normativa.
CA1.9 Interpretouse a simboloxía normalizada polo sector.
CA1.10 Identifícanse planos e esquemas de conexión.

##### 4.1.e) Contidos

Contidos
Tipos de paneis.
Normativa.
Simboloxía normalizada polo sector.
Planos e esquemas.
Fabricación de paneis.
Placa de características.
Paneis con reflectantes.
Sistemas de agrupamento e conexión de paneis.
Tipos de acumuladores.

**Contidos**

Reguladores: función e parámetros característicos.

Convertedores: función, tipos e principio de funcionamento.

Proteccións.

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

N.º	Título da UD	Duración
2	Configuración das instalacións solares fotovoltaicas.	12

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Configura instalacións solares fotovoltaicas e xustifica a elección dos elementos que a conforman.	SI

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

Criterios de avaliación
CA2.1 Interpretouse a documentación técnica da instalación.
CA2.2 Debuxáronse os esbozos e os esquemas necesarios para configurar a solución proposta.
CA2.3 Calculáronse os parámetros característicos dos elementos e dos equipamentos.
CA2.4 Determinouse a produción para sistemas fixos e con seguidor, utilizando aplicacións informáticas.
CA2.5 Seleccionouse a estrutura soporte dos paneis.
CA2.6 Consultáronse catálogos comerciais.
CA2.7 Seleccionáronse os equipamentos e os materiais necesarios.
CA2.8 Elaborouse o orzamento.
CA2.9 Aplicouse a normativa.

**4.2.e) Contidos**

Contidos
Recomendacións para a elaboración de esbozos e esquemas.
0Caídas de tensión e sección de condutores.
Cálculo da produción en sistemas fixos e con seguidor, utilizando aplicacións informáticas.
Niveis de radiación: unidades de medida.
Zonas climáticas. Masa solar.
Rendemento solar.
Orientación e inclinación.
Determinación de sombras.
Coefficientes de perdas.
Cálculo de paneis.
Cálculo de baterías.

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

N.º	Título da UD	Duración
3	Prevención de riscos e protección ambiental nas instalacións solares fotovoltaicas.	3

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA7 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, e identifica os riscos asociados, así como as medidas e equipamentos de prevención.	SI

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

Criterios de avaliación
CA7.1 Identifícanse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación dos materiais, as ferramentas, os útiles, as máquinas e os medios de transporte.
CA7.2 Operouse coas máquinas respectando as normas de seguridade.
CA7.3 Identifícanse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
CA7.4 Descríbense os elementos de seguridade das máquinas (proteccións, alarmas, paros de emerxencia, etc.) e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de mecanizado.
CA7.5 Relaciónouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
CA7.6 Determináronse as medidas de seguridade e de protección persoal que cumpra adoptar na preparación e na execución das operacións de montaxe e mantemento das instalacións solares fotovoltaicas e as súas instalacións asociadas.
CA7.7 Identifícanse as posibles fontes de contaminación do contorno ambiental.
CA7.8 Clasifícanse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
CA7.9 Valorouse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

**4.3.e) Contidos**

Contidos
Identificación de riscos.
Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.
Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.
Equipamentos de protección individual.
Cumprimento da normativa de prevención de riscos laborais.
Cumprimento da normativa de protección ambiental.

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

N.º	Título da UD	Duración
4	Montaxe de paneis solares fotovoltaicos.	6

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA3 - Monta os paneis solares fotovoltaicos ensamblando os seus elementos, e verifica o seu funcionamento.	SI

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

Criterios de avaliación
CA3.1 Describiuse a secuencia de montaxe.
CA3.2 Realizáronse as medidas para asegurar a orientación.
CA3.3 Seleccionáronse as ferramentas, os equipamentos e os medios de seguridade para a montaxe.
CA3.4 Colocáronse os soportes e as ancoraxes.
CA3.5 Fixáronse os paneis sobre os soportes.
CA3.6 Interconectáronse os paneis.
CA3.7 Conectáronse a terra os paneis.
CA3.8 Realizáronse as probas de funcionalidade e os axustes necesarios.
CA3.9 Respectáronse criterios de seguridade e calidade.

**4.4.e) Contidos**

Contidos
Técnicas de traballo mecánico.
Estruturas de suxeición de paneis: Tipos de esforzos: cálculo elemental de esforzos. Materiais: soportes e ancoraxes.
Sistemas de seguimento solar.
Motorización e sistema automático de seguimento solar.
Seguidores: tipoloxía.
Estrutura dos sistemas de seguimento.
Ferramentas de montaxe.
Integración arquitectónica e urbanística.



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

N.º	Título da UD	Duración
5	Montaxe e verificación de instalacións solares fotovoltaicas.	9

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA4 - Montaxe de instalacións solares fotovoltaicas, para o que interpreta documentación técnica, e logo verifica o seu funcionamento.	SI

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

Criterios de avaliación
CA4.1 Interpretáronse os esquemas da instalación.
CA4.2 Selecciónáronse as ferramentas, os compoñentes, os equipamentos e os medios de seguridade para a montaxe.
CA4.3 Situáronse os acumuladores na localización adecuada.
CA4.4 Colocouse o regulador e o convertedor segundo as instrucións do fabricante.
CA4.5 Interconectáronse os equipamentos e os paneis.
CA4.6 Conectáronse as terras.
CA4.7 Realizáronse as probas de funcionalidade, os axustes necesarios e a posta en servizo.
CA4.8 Respectáronse criterios de seguridade e calidade.

**4.5.e) Contidos**

Contidos
Características da localización dos acumuladores.
Riscos dos sistemas de acumulación.
Conexión de baterías.
Localización e fixación de equipamentos e elementos: conexión.
Esquemas e simboloxía.
Conexión a terra.
Ferramentas e equipamentos específicos.

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

N.º	Título da UD	Duración
6	Mantemento de instalacións solares fotovoltaicas.	9

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA5 - Mantén instalacións solares fotovoltaicas aplicando técnicas de prevención e detección, e relaciona as disfuncións coas súas causas.	SI

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

Criterios de avaliación
CA5.1 Medíronse os parámetros de funcionamento.
CA5.2 Limpáronse os paneis.
CA5.3 Revisouse o estado da estrutura de soporte.
CA5.4 Comprobouse o estado das baterías.
CA5.5 Propuxéronse hipóteses das causas da avaría e da súa repercusión na instalación.
CA5.6 Localizouse o subsistema, o equipamento ou o elemento responsable da disfunción ou da avaría.
CA5.7 Substituíronse ou reparáronse os compoñentes causantes da avaría.
CA5.8 Verificouse a compatibilidade do elemento instalado.
CA5.9 Restablecéronse as condicións de funcionamento do equipamento ou da instalación.
CA5.10 Respectáronse criterios de seguridade e calidade.

**4.6.e) Contidos**

Contidos
Instrumentos de medida específicos: solarímetro, densímetro, etc.
Revisión de paneis: limpeza e comprobación de conexións.
Conservación e mantemento de baterías.
Comprobacións dos reguladores de carga.
Comprobacións dos convertedores.
Comprobación dos equipamentos de medida.
Avarías tipo en instalacións fotovoltaicas.
Sistemas de diagnose de avarías.
Compatibilidade de equipamentos.

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

N.º	Título da UD	Duración
7	Instalacións conectadas a rede.	6

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA6 - Recoñece as condicións de conexión á rede das instalacións solares fotovoltaicas atendendo á normativa.	SI

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

Criterios de avaliación
CA6.1 Elaborouse un informe de solicitude de conexión á rede.
CA6.2 Descríbóronse as perturbacións que se poden provocar na rede e na instalación.
CA6.3 Identificáronse os esquemas de conexión.
CA6.4 Identificáronse as proteccións específicas.
CA6.5 Descríbóronse as probas de funcionamento do convertedor.
CA6.6 Recoñeceuse a composición do equipamento de medida.
CA6.7 Aplicouse a normativa.

**4.7.e) Contidos**

Contidos
Regulamentación.
Medida de enerxía exportada e importada.
Condições económicas.
Solicitude e condicións.
Parámetros de calidade da subministración á rede. Rangos de tensión e frecuencia.
Punto de conexión.
Proteccións.
Terras.
Harmónicos e compatibilidade electromagnética.
Conexión provisional e definitiva.
Verificacións.

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

Para superar este módulo débense superar os seguintes requisitos:

1. Acadar unha nota igual ou superior ao 5 na media ponderada das unidades didácticas (una por cada unidade). A ponderación de cada unidade está recollida no apartado 4. Non existe nota mínima en cada unidade para calcular a cualificación.

2. Superar aqueles criterios indicados como MÍNIMOS ESIXIBLES nesta programación (hai polo menos 1 por cada unidade didáctica)

Empregaranse, con carácter xeral, dous tipos de instrumentos de avaliación: Probas escritas (PE) e táboas de observación (TO). Se en calquera proba escrita (PE) se detecta que un/unha alumno/a está copiando, será expulsado/a e a cualificación desa proba será 0 e terá que, obrigatoriamente recuperala para superar o módulo.

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

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

O alumnado que necesite recuperar algunha das Unidades Didácticas, sempre que non perda o dereito a avaliación continua, terá oportunidade de facelo ó longo do curso, mediante probas escritas e prácticas de recuperación que permitan avaliar os coñecementos, habilidades e destrezas adquiridas en cada unidade didáctica. Tamén se mandarán exercicios complementarios de reforzo en todas as Unidades Didácticas.

Ao rematar o cada trimestre, haberá unha oportunidade extra de recuperar as unidades non superadas cando a nota media ponderada fose inferior a 5 con probas escritas similares ás ordinarias, é dicir, seguindo os mesmos esquemas. Se aínda así non se é capaz de recuperar, cara o final do curso farase unha recuperación das partes suspendidas antes da avaliación extraordinaria de xuño.

A todo o alumnado con partes non superadas ao rematar o curso, poderá presentarse a unha última proba final de toda a materia que será a mesma e coincidirá coa da avaliación extraordinaria (para os que perderon o dereito á avaliación continua) na cal se terá que avaliar de toda a materia do módulo.

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

A proba extraordinaria para o alumnado con perda de avaliación continua que se realizará ao rematar as clases, constará de varias partes:

Unha proba escrita na que se deberán de contestar preguntas curtas ou de resposta múltiple. A duración será de 1/2 hora e pesará o 20% da nota.

Representación dos tipos de esquemas das instalacións fotovoltaicas. A duración será de 1/2 hora e pesará o 20%.

Cálculo dunha instalación, a duración será de 1 hora e 40%.

Comprobación de parámetros ou recoñecemento dos elementos dunha instalación fotovoltaica no Laboratorio de Renovables. Duración 1/2 hora e peso 20%

Non se pode superar a proba se unha das partes se cualifica con menos do 25%. O reparto do tempo é libre, é dicir, si se remata unha parte pódese empregar o tempo nas seguintes partes, excepto na última.

Hai que recordar que a perda de dereito da avaliación continua non implica que o alumnado poda asistir á clase, entregar tarefas para ser corrixiadas ou preguntar dúbidas.

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

Para a avaliación da programación empregaremos tres recursos

En primeiro lugar farase un seguimento da programación por mensual consistente na análise das unidades didácticas impartidas na aula con respecto ao programado ao inicio do curso na aplicación corporativa e establecendo ,no seguinte curso as correccións necesarias.

Por outra banda, realizarase unha reflexión profunda sobre aspectos relevantes dos resultados da práctica docente.

Por último, o terceiro instrumento que se empregará para seguir a práctica docente será unha enquisa anónima ao alumnado.

Con estas tres ferramentas realizaremos unha reflexión sincera que se plasmará nos informes finais que se deben de entregar neste centro ao xefe de Departamento no mes de xuño e que servirá como realimentación para o deseño de cursos sucesivos.

En calquera caso e independentemente do xa exposto, se durante o curso se detecta unha medida necesaria para mellorar a práctica docente non contemplada, será exposta e considerada xa sexa a nivel do propio docente, a nivel de departamento ou a nivel de Xefatura de Estudos.

## **8. Medidas de atención á diversidade**

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

Realizarase unha avaliación inicial do alumnado co obxecto de coñecer a súa formación previa e as súas características, así como as súas capacidades. Para iso, os alumnos-as cubrirán un cuestionario sobre conceptos xenéricos de electricidade e matemáticas.

Este cuestionario será completado e contrastado polo docente, en base á observación do alumnado durante a realización das actividades que leven a cabo nas primeiras semanas do curso, os informes doutros docentes de anos anteriores cando sexa o caso e en base á súa experiencia. Os resultados desta avaliación expóranse na reunión de avaliación inicial que se leva a cabo neste centro nas primeiras semanas do curso. Nesta reunión decidírase si se aplican medidas de atención á diversidade ou se toma algunha medida con alumnado con necesidades específicas.

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

No primeiro trimestre que é máis teórico, pois é o momento no que se adquiren as bases , terán a oportunidade de repetir tanto a proba escrita como as prácticas de medición, posto que son de curta duración. Ademais facilitaráselles un boletín de exercicios similar ao que vai coa unidade para que o entreguen de forma individual.

No segundo trimestre prestarase unha atención especial e individualizada ao alumnado que o precise, sobre todo durante a realización de

montaxes e mantementos.

## 9. Aspectos transversais

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

Dentro do módulo, trataranse os temas transversais seguintes:

- Educación para a saúde:

Traballarase a atención e respecto das normas de uso e seguridade de ferramentas e máquinas, así como a orde e limpeza do posto de traballo.

- Educación moral e cívica:

Traballarase o fomento de actitudes de respecto cara ás persoas, sexa cal sexa a súa condición social, sexual, racial ou as súas crenzas, valorando o pluralismo e a diversidade.

- Educación para a paz:

Traballarase a actitude fronte ao conflito, vendo este como un proceso natural e consustancial á existencia humana que, ben canalizado, axuda a clarificar intereses e valores, converténdose entón nun proceso creativo.

- Educación para a igualdade de oportunidades de ambos os sexos:

A idéntica dedicación e trato a ambos os sexos evitando actitudes protectoras cara ás alumnas e asignando tarefas en función das capacidades individuais do alumno-a sen ter en conta o seu sexo, servirán de exemplo e base para consolidar esta igualdade.

- Educación medioambiental e do consumidor:

Potenciaranse actitudes persoais de aproveitamento de recursos tanto materiais como enerxéticos na aula.

### 9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Non hai previstas actividades extraescolares asociadas a este módulo.

## 10. Outros apartados

### 10.1) Metodoloxía

A metodoloxía, por tratarse dun módulo teórico e práctico, será de explicación, entrega de apuntamentos e realización de exercicios prácticos ou esquemas no primeiro trimestre e realización de esquemas e montaxes no segundo trimestre..

Ante calquera posible confinamento de parte ou a totalidade do alumnado, de ser preciso impartiranse parte das clases por videoconferencia a través das plataformas corporativas facilitadas pola Consellería de Educación. Para garantir que todo o alumnado ten acceso a un equipo informático e conexión a internet, nas fichas persoais quedará reflexada a situación particular de cada alumno/a e facilitaráselle estes recursos en caso de carecer deles en caso de confinamento.

Ademais todos os contidos, boletíns e recursos estarán a disposición do alumnado na aula virtual a medida que se van impartindo.