

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

Código	Centro	Concello	Ano académico
15001148	As Mariñas	Betanzos	2023/2024

**Ciclo formativo**

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
ELE	Electricidade e electrónica	CSELE01	Sistemas electrotécnicos e automatizados	Ciclos formativos de grao superior	Réxime xeral-ordinario

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

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP0524	Configuración de instalacións eléctricas	2023/2024	8	140	168
MP0524_13	Configuración de instalacións eléctricas en baixa tensión	2023/2024	8	70	84
MP0524_23	Configuración de instalacións para iluminación interior e exterior	2023/2024	8	35	42
MP0524_33	Configuración de instalacións solares fotovoltaicas	2023/2024	8	35	42

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

**Profesorado responsable**

Profesorado asignado ao módulo	FRANCISCO JAVIER CASTRO PÉREZ, DAVID VIÑAS BECEIRO (Subst.)
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión equipo directivo

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

O ámbito do módulo e o coñecemento dos componentes das distintas tipoloxías de instalacións en baixa tensión, a aplicación de REBT, o cálculo das instalacións e a realización das verificacións oportunas, de forma que obteñan os coñecementos axeitados para diseñar, realizar, coordinar ou supervisar os traballos e verificar as instalacións eléctricas no ámbito da baixa tensión.

Na actualidade os nosos alumnos do ciclo superior teñen bastantes oportunidades de traballar no entorno produtivo de Betanzos.

Por outro lado, a través de entrevistas realizadas os responsables dalgunhas empresas relacionadas co deseño e a supervisión de instalacións eléctricas, en principio, lles será de utilidade saber proxectar e supervisar distintos tipos de obras, para que no futuro poidan traballar neste tipo de empresas.

## 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	Topoloxía i elementos das instalacións de enlace adaptadas as infraestruturas IRVE do autoconsumo. Locais de pública concurrencia e con ambientes explosivos.	Topoloxía das instalacións de enlace. Estudos das novas envolventes con todos os seus elementos adaptados as infraestruturas eléctricas dos puntos de recarga do VE (ITC-52) . Normativa sobre a instalación de enlace do REBT e das propias compañías distribuidoras. Características particulares dos locais de pública concurrencia e dos locais con risco de explosión.	16	10
2	Elementos de protección contra sobretensións e sobreintensidades.	Estudo das sobretensións transitorias e permanentes. Estudo das proteccións contra sobretensións transitorias e instalación nas que o regulamento obriga a instalalas. Protección sobreintensidades. Curvas características. Selectividade das proteccións contra sobreintensidades.	16	10
3	Condutores. Condutores AS y AS+, instalacións de emprego obrigado. Designación dos condutores en BT. Variación da súa resistencia ca temperatura. Temperatura de funcionamento en función da intensidade.	Estudio dos condutores. Condutores AS y AS+, instalacións de emprego obrigado. Designación dos condutores en BT. Variación da súa resistencia ca temperatura. Temperatura de funcionamento en función da intensidade.	6	4
4	Cálculo de instalacións de enlace e interior en edificios de vivendas, comerciais, de oficinas e industriais. Corrección do factor de potencia	Previsión de potencias. Cálculo de seccións polo criterio térmico e de caída de tensión según REBT. Cálculo e elección das proteccións contra sobrecargas e intensidades. Selectividade. Emprego de baterías de condensadores para a mellora do factor de potencia.	26	15
5	Esquemas de réximen de neutro e posta a terra. TT, IT, TN-C e TN-S. Ventaxas e inconvenientes. Protección contra contactos indirectos.	Estudio dos sistema de regimen de neutro, tensións de contacto e de defecto. Elección do esquema de neutro axeitado, según a instalación. Estudio dos elementos de protección contra contactos indirectos. O diferencial, estudo dos distintos tipos e verificacións. Partes que compoñen unha posta a terra, aplicación do REBT e cálculo da posta a terra.	20	11
6	Elementos característicos das instalacións de alumbrado	Equipos de iluminación, mando, protección e canalizacións	8	5
7	Cálculos luminotécnicos e eléctricos	Fórmulas, taboas e gráficos	20	12
8	Configuración de instalacións de alumbrado interior e exterior	Proxectos de alumbrado exterior	14	8

U.D.	Título	Descrición	Duración (sesións)	Peso (%)
9	Elementos característicos das instalacións fotovoltaicas	Equipos, proteccións.	12	8
10	Cálculos de radiación solar e cálculos eléctricos	Fórmulas, taboas e gráficos	14	7
11	Configuración de instalacións fotovoltaicas	Proxectos de instalacións fotovoltaicas conectadas a rede de media tensión	16	10

#### 4. Por cada unidade didáctica

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

N.º	Título da UD	Duración
1	Topoloxía i elementos das instalacións de enlace adaptadas as infraestructuras IRVE do autoconsumo. Locais de pública concurrencia e con ambientes explosivos.	16

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Identifica os tipos de instalacións eléctricas de baixa tensión no contorno de edificios e iluminación exterior, describindo os seus elementos, as características técnicas e a normativa.	SI
RA2 - Caracteriza as instalacións eléctricas de baixa tensión en locais de características especiais e instalacións con fins especiais, identificando a súa estrutura, o seu funcionamento e a normativa específica.	NO
RA4 - Configura instalacións eléctricas de baixa tensión no contorno de edificios e con fins especiais, para o que analiza condicións de deseño e elabora planos e esquemas.	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 Clasifícanse os tipos de instalacións e locais.
CA1.2 Identifícase a estrutura das instalacións en edificios.
CA1.3 Identifícanse as características das instalacións de iluminación exterior.
CA1.4 Recoñécense os elementos característicos do tipo de instalación.
CA1.5 Relaciónanse os elementos coa súa simboloxía en planos e esquemas.

Criterios de avaliación
CA1.6 Diferenciáronse tipos de instalacións atendendo ao seu uso.
CA1.7 Identificouse a normativa de aplicación.
CA2.1 Identificáronse os tipos de subministracións.
CA2.2 Clasificáronse os emplacementsos e os modos de protección en instalacións de locais con risco de incendio e explosión.
CA2.3 Recoñecéronse as prescricións específicas para as instalacións en locais especiais.
CA2.4 Identificáronse as condicións técnicas das instalacións con fins especiais.
CA2.5 Recoñecéronse as proteccións específicas de cada tipo de instalación.
CA2.8 Relaciónáronse os elementos das instalacións cos seus símbolos en planos e esquemas.
CA2.9 Identificouse a normativa de aplicación.
CA4.1 Interpretáronse as especificacións de deseño e a normativa.
CA4.4 Seleccionáronse os elementos e os materiais.
CA4.5 Establecéronse hipóteses sobre os efectos que se producirían en caso de modificación ou disfunción da instalación.
CA4.7 Elaboráronse os planos e esquemas.

#### 4.1.e) Contidos

Contidos
<p>Normativa: REBT, código técnico de edificación (CTE), normas particulares das compañías subministradoras, normas UNE, etc. Certificación enerxética.</p> <p>Proteccións: contacto directo e indirecto, sobreintensidade e sobretensión.</p> <p>Instalacións en locais de pública concorrencia: clasificación. Iluminación de emerxencia: de seguridade e de substitución. Instalacións con iluminación de emerxencia.</p> <p>Sistemas de distribución en baixa tensión: xeneralidades (redes soterradas e redes aéreas).</p>

Contidos
<p>Características do neutro. Tipos de configuracións.</p> <p>Características das instalacións de iluminación exterior.</p> <p>Estrutura das instalacións: instalación de enlace, e instalación interior ou receptora.</p> <p>Instalacións de enlace: partes e normativa. Dispositivo xeral de protección (CGP, CPM, etc.); liña xeral de alimentación; contadores (localización e sistemas de instalación); derivacións individuais; dispositivos xerais e individuais de mando e protección</p> <p>Tarifas eléctricas. Equipamentos de medida. Contadores.</p> <p>Mecanismos e tomas de corrente.</p> <p>Instalacións en locais con risco de incendio e explosión: prescricións particulares e xerais. Clasificación dos emprazamentos: clases I e II. Elementos da instalación.</p> <p>Instalacións en locais de características especiais (locais húmidos e mollados, baterías de acumuladores, etc.): clasificación, tipos e características. Normas ambientais.</p> <p>Instalacións con fins especiais: piscinas e fontes, máquinas de elevación e transporte, instalacións provisórias e temporais de obra, feiras e pavillóns, establecementos agrícolas e de horta, quirófanos e salas de intervención, etc. Prescricións xerais e</p> <p>Cadro de obra. Elementos de protección e de potencia.</p> <p>Instalacións eléctricas en caravanas e parques de caravanas.</p> <p>Instalacións eléctricas en portos e marismas para barcos de recreo.</p> <p>0Dimensionamento da centralización de contadores: características e situación. Contadores electrónicos.</p> <p>Selección de equipamentos e materiais: criterios. Catálogos comerciais.</p> <p>Normativa: REBT, CTE, normas UNE, etc.</p> <p>Simboloxía específica. Normas de aplicación.</p>

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

N.º	Título da UD	Duración
2	Elementos de protección contra sobretensións e sobreintensidades.	16

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Identifica os tipos de instalacións eléctricas de baixa tensión no contorno de edificios e iluminación exterior, describindo os seus elementos, as características técnicas e a normativa.	NO

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Caracteriza as instalacións eléctricas de baixa tensión en locais de características especiais e instalacións con fins especiais, identificando a súa estrutura, o seu funcionamento e a normativa específica.	NO
RA3 - Determina as características dos elementos das instalacións eléctricas de baixa tensión no contorno de edificios e con fins especiais, para o que realiza cálculos e consulta documentación de fábrica.	NO
RA4 - Configura instalacións eléctricas de baixa tensión no contorno de edificios e con fins especiais, para o que analiza condicións de deseño e elabora planos e esquemas.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.5 Relacionáronse os elementos coa súa simboloxía en planos e esquemas.
CA1.7 Identificouse a normativa de aplicación.
CA2.5 Recoñecéronse as proteccións específicas de cada tipo de instalación.
CA2.8 Relacionáronse os elementos das instalacións cos seus símbolos en planos e esquemas.
CA2.9 Identificouse a normativa de aplicación.
CA3.5 Dimensionáronse as proteccións.
CA4.5 Establecéronse hipóteses sobre os efectos que se producirían en caso de modificación ou disfunción da instalación.

#### 4.2.e) Contidos

Contidos
Protección: contacto directo e indirecto, sobreintensidade e sobretensión. Dimensionamento dos elementos de protección (magnetotérmica, diferencial, sobretensións). Clases de magnetotérmicos. Curvas de disparo dos magnetotérmicos. Curvas de disparo de diferenciais. Selección de equipamentos e materiais: criterios. Catálogos comerciais. Probas e ensaios de recepción. Características de homologación de mecanismos e receptores. Normativa: REBT, CTE, normas UNE, etc.

Contidos
Simboloxía específica. Normas de aplicación.

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

N.º	Título da UD	Duración
3	Condutores. Condutores AS y AS+, instalacións de emprego obrigado. Designación dos condutores en BT. Variación da súa resistencia ca temperatura. Temperatura de funcionamento en función da intensidade.	6

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Identifica os tipos de instalacións eléctricas de baixa tensión no contorno de edificios e iluminación exterior, describindo os seus elementos, as características técnicas e a normativa.	NO
RA2 - Caracteriza as instalacións eléctricas de baixa tensión en locais de características especiais e instalacións con fins especiais, identificando a súa estrutura, o seu funcionamento e a normativa específica.	NO

**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 Identifícase a normativa de aplicación.
CA2.7 Identifícanse as características técnicas de canalizacións e condutores.
CA2.9 Identifícase a normativa de aplicación.

**4.3.e) Contidos**

Contidos
0Elementos característicos das instalacións: condutores e cables; tubos e canles protectoras.
Tipos de condutores: aplicacións. Normas UNE.
Normativa: REBT, CTE, normas UNE, etc.

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

N.º	Título da UD	Duración
4	Cálculo de instalacións de enlace e interior en edificios de vivendas, comerciais, de oficinas e industriais. Corrección do factor de potencia.	26

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Identifica os tipos de instalacións eléctricas de baixa tensión no contorno de edificios e iluminación exterior, describindo os seus elementos, as características técnicas e a normativa.	NO
RA2 - Caracteriza as instalacións eléctricas de baixa tensión en locais de características especiais e instalacións con fins especiais, identificando a súa estrutura, o seu funcionamento e a normativa específica.	NO
RA3 - Determina as características dos elementos das instalacións eléctricas de baixa tensión no contorno de edificios e con fins especiais, para o que realiza cálculos e consulta documentación de fábrica.	NO
RA4 - Configura instalacións eléctricas de baixa tensión no contorno de edificios e con fins especiais, para o que analiza condicións de deseño e elabora planos e esquemas.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.6 Diferenciáronse tipos de instalacións atendendo ao seu uso.
CA1.7 Identificouse a normativa de aplicación.
CA2.6 Diferenciáronse as condicións de instalación dos receptores.
CA2.8 Relaciónáronse os elementos das instalacións cos seus símbolos en planos e esquemas.
CA2.9 Identificouse a normativa de aplicación.
CA3.1 Calculouse a previsión de cargas.
CA3.2 Definiuse o número de circuitos.
CA3.3 Determináronse os parámetros eléctricos: intensidade, caídas de tensión, potencia, etc.
CA3.4 Realizáronse cálculos de sección.



Criterios de avaliación
CA3.5 Dimensionáronse as proteccións.
CA3.6 Dimensionáronse canalizacións e envolventes.
CA3.8 Respectáronse as prescricións do REBT.
CA3.9 Utilizáronse aplicacións informáticas.
CA4.1 Interpretáronse as especificacións de deseño e a normativa.
CA4.2 Elaborouse o cadro de cargas coa previsión de potencia.
CA4.3 Dimensionouse a instalación.
CA4.4 Seleccionáronse os elementos e os materiais.
CA4.6 Aplicáronse criterios de calidade e eficiencia enerxética.
CA4.7 Elaboráronse os planos e esquemas.

#### 4.4.e) Contidos

Contidos
<p>Normativa: REBT, código técnico de edificación (CTE), normas particulares das compañías subministradoras, normas UNE, etc. Certificación enerxética.</p> <p>Elementos característicos das instalacións: condutores e cables; tubos e canles protectoras.</p> <p>Envolventes: graos de protección.</p> <p>Instalacións interiores en vivendas e edificios. Prescricións xerais.</p> <p>Instalacións en locais de pública concorrencia: clasificación. Iluminación de emerxencia: de seguridade e de substitución. Instalacións con iluminación de emerxencia.</p> <p>Estrutura das instalacións: instalación de enlace, e instalación interior ou receptora.</p> <p>Instalacións de enlace: partes e normativa. Dispositivo xeral de protección (CGP, CPM, etc.); liña xeral de alimentación; contadores (localización e sistemas de instalación); derivacións individuais; dispositivos xerais e individuais de mando e protección</p> <p>Instalacións interiores ou receptoras: partes e normativa. Características xerais. Prescricións xerais. Sistemas de instalación.</p>

## Contidos

Instalacións en locais con risco de incendio e explosión: prescricións particulares e xerais. Clasificación dos emplacementsos: clases I e II. Elementos da instalación.

Previsión de cargas: criterios de cálculo. Potencia máxima.

Determinación do número de circuitos nas instalacións de vivendas e no contorno de edificios. Cálculo de circuitos.

Coefficientes de simultaneidade.

Dimensionamento dos elementos de protección (magnetotérmica, diferencial, sobretensións). Clases de magnetotérmicos. Curvas de disparo dos magnetotérmicos. Curvas de disparo de diferenciais.

Tipos de condutores: aplicacións. Normas UNE.

Cálculos de sección: criterios de cálculo. Caída de tensión. Densidade de corrente. Corrente de cortocircuíto. Táboas de cálculo.

Cálculo de seccións en edificios e vivendas.

Cálculo e dimensionamento de canalizacións: tipos e aplicacións. Táboas.

Dimensións de cadros e caixas: tipos e valores característicos. Táboas.

Calidade no deseño de instalacións.

0Cálculo de canalizacións e bandexas.

Selección de equipamentos e materiais: criterios. Catálogos comerciais.

Planos de detalle das instalacións eléctricas dedicadas a edificios, locais e instalacións exteriores.

Posta en servizo das instalacións. Procedementos de posta en servizo. Precaucións e criterios de aceptación.

Memoria técnica: características. Xestión administrativa das instalacións eléctricas.

Eficiencia enerxética en edificios e vivendas. Normas de aplicación.

Normativa: REBT, CTE, normas UNE, etc.

Especificacións de deseño.

Esbozos de trazado e localización de elementos.

Distribución de circuitos. Distribución de elementos.

Cálculo do número de circuitos.

Contidos
Cálculo de seccións.

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

N.º	Título da UD	Duración
5	Esquemas de réximen de neutro e posta a terra. TT, IT, TN-C e TN-S. Ventaxas e inconvenientes. Protección contra contactos indirectos.	20

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Identifica os tipos de instalacións eléctricas de baixa tensión no contorno de edificios e iluminación exterior, describindo os seus elementos, as características técnicas e a normativa.	NO
RA2 - Caracteriza as instalacións eléctricas de baixa tensión en locais de características especiais e instalacións con fins especiais, identificando a súa estrutura, o seu funcionamento e a normativa específica.	NO
RA3 - Determina as características dos elementos das instalacións eléctricas de baixa tensión no contorno de edificios e con fins especiais, para o que realiza cálculos e consulta documentación de fábrica.	NO
RA4 - Configura instalacións eléctricas de baixa tensión no contorno de edificios e con fins especiais, para o que analiza condicións de deseño e elabora planos e esquemas.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.5 Relacionáronse os elementos coa súa simboloxía en planos e esquemas.
CA1.7 Identificouse a normativa de aplicación.
CA2.5 Recoñecéronse as proteccións específicas de cada tipo de instalación.
CA2.8 Relacionáronse os elementos das instalacións cos seus símbolos en planos e esquemas.
CA2.9 Identificouse a normativa de aplicación.
CA3.7 Calculouse o sistema de posta a terra.

**Criterios de avaliación**

CA4.1 Interpretáronse as especificacións de deseño e a normativa.

CA4.5 Establecéronse hipóteses sobre os efectos que se producirían en caso de modificación ou disfunción da instalación.

**4.5.e) Contidos**
**Contidos**

Normativa: REBT, código técnico de edificación (CTE), normas particulares das compañías subministradoras, normas UNE, etc. Certificación enerxética.

Proteccións: contacto directo e indirecto, sobreintensidade e sobretensión.

Instalacións de enlace: partes e normativa. Dispositivo xeral de protección (CGP, CPM, etc.); liña xeral de alimentación; contadores (localización e sistemas de instalación); derivacións individuais; dispositivos xerais e individuais de mando e protección

Instalacións en locais con risco de incendio e explosión: prescricións particulares e xerais. Clasificación dos emprazamentos: clases I e II. Elementos da instalación.

Instalacións en locais de características especiais (locais húmidos e mollados, baterías de acumuladores, etc.): clasificación, tipos e características. Normas ambientais.

Instalacións con fins especiais: piscinas e fontes, máquinas de elevación e transporte, instalacións provisórias e temporais de obra, feiras e pavilóns, establecementos agrícolas e de horta, quirófanos e salas de intervención, etc. Prescricións xerais e

Tipos de tomas de terra en edificios. Estrutura en anel. Tipo de placas e picas.

Dimensionamento do sistema de posta a terra.

Probas e ensaios de recepción. Características de homologación de mecanismos e receptores.

Normativa: REBT, CTE, normas UNE, etc.

Simbología específica. Normas de aplicación.

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

N.º	Título da UD	Duración
6	Elementos característicos das instalacións de alumbrado	8

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Caracteriza instalacións de iluminación interior e exterior, identificando os seus compoñentes e analizando o seu funcionamento.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Definíronse as características do recinto.
CA1.2 Estableceuse o nivel de iluminación.
CA1.3 Seleccionáronse os materiais.
CA1.4 Estableceuse a distribución xeométrica das luminarias.

**4.6.e) Contidos**

Contidos
Fundamentos de luminotecnia e instalacións de iluminación. Elementos das instalacións lumínicas: luminarias e lámpadas. Equipamentos auxiliares e compoñentes. Unidades de regulación e control. Cadros de mando e protección en instalacións de luminotecnia. Elementos de mando e protección. Características específica Protección con diferenciais en instalacións de iluminación exterior. Equipamentos de regulación e control de iluminación. Reactancias convencionais. Reactancias electrónicas. Aforro enerxético. Postes, báculos, columnas, etc. Instalación de posta a terra. Tipos de toma de terra. Parámetros físicos da luz: natureza e características. Técnicas de izamento. Parámetros físicos da cor: natureza, características, xeneralidades e clasificación. Temperatura de cor (TC). Índice de rendemento de color (IRC). Efectos psíquicos das cores e a súa harmonía. Magnitudes luminotécnicas.

Contidos
Fontes de luz: tipos e características. Instalacións de iluminación: tipos e características. Iluminación interior e exterior. Iluminación de emerxencia. Iluminación pública: tipos e características. Dimensionamento e criterios de deseño. Iluminación con proxectores. Tipos de proxectores e de luminarias. Utilidades. Iluminación con fibra óptica. Proxectores de fibra óptica. Iluminación ornamental. Rótulos luminosos. Instrucións técnicas de aplicación. Iluminación fluorescente. Tubos: dobra e conexión.

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

N.º	Título da UD	Duración
7	Cálculos luminotécnicos e eléctricos	20

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Caracteriza instalacións de iluminación interior e exterior, identificando os seus compoñentes e analizando o seu funcionamento.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.5 Determináronse os parámetros luminotécnicos e o número de luminarias.
CA1.6 Dimensionouse a instalación eléctrica.
CA1.7 Seleccionáronse os equipamentos e os materiais auxiliares.
CA1.8 Aplicáronse criterios de aforro e eficiencia enerxética.
CA1.9 Utilizáronse aplicacións informáticas específicas.

**Criterios de avaliación**

CA1.10 Aplicáronse prescricións regulamentarias e criterios de calidade.

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

Proteccións con diferenciais en instalacións de iluminación exterior.

Instalación de posta a terra. Tipos de toma de terra.

Normativa comunitaria, estatal e autonómica de instalacións de iluminación exterior.

Eficiencia enerxética nas instalacións de iluminación exterior.

Aplicacións informáticas para o deseño de instalacións de iluminación.

Cálculos luminotécnicos en iluminación exterior. Niveis de iluminación. Espazos.

0Instalación eléctrica en iluminación exterior: dimensionamento. Cálculos eléctricos e mecánicos. Posta a terra. Protección de instalacións de iluminación exterior.

Cálculo de postes e báculos.

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

N.º	Título da UD	Duración
8	Configuración de instalacións de alumbrado interior e exterior	14

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Caracteriza instalacións de iluminación interior e exterior, identificando os seus compoñentes e analizando o seu funcionamento.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.7 Seleccionáronse os equipamentos e os materiais auxiliares.
CA1.8 Aplicáronse criterios de aforro e eficiencia enerxética.
CA1.9 Utilizáronse aplicacións informáticas específicas.
CA1.10 Aplicáronse prescricións regulamentarias e criterios de calidade.

**4.8.e) Contidos**

Contidos
Normativa comunitaria, estatal e autonómica de instalacións de iluminación exterior.  Eficiencia enerxética nas instalacións de iluminación exterior.  Protección ambiental.  Aplicacións informáticas para o deseño de instalacións de iluminación.  Cálculos luminotécnicos en iluminación exterior. Niveis de iluminación. Espazos.  Cálculo de postes e báculos.

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

N.º	Título da UD	Duración
9	Elementos característicos das instalacións fotovoltaicas	12

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Caracteriza os elementos que configuran instalacións solares fotovoltaicas, con descrición da súa función e das súas características técnicas e normativas.	SI



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

Criterios de avaliación
CA1.1 Clasifícanse as instalacións.
CA1.2 Identifícanse os parámetros e as curvas características dos paneis.
CA1.3 Identifícanse as condicións de funcionamento das baterías de distintos tipos.
CA1.4 Recoñécense as características e a misión do regulador.
CA1.5 Clasifícanse os tipos de convertedores.
CA1.6 Identifícanse as proteccións.
CA1.7 Recoñécense as características da estrutura soporte.
CA1.8 Recoñécense os elementos da instalación en planos e esquemas.
CA1.9 Identifícase a normativa de aplicación.

**4.9.e) Contidos**

Contidos
Instalacións xeradoras de baixa tensión: condicións xerais e para a conexión. Cables de conexión. Formas de onda. Protección. Instalacións de posta a terra. Posta en marcha. Placa de características dos paneis fotovoltaicos. Reguladores: funcións e parámetros característicos. Configuración de parámetros. Acumuladores: tipoloxía, mantemento, localización, precaucións e conexión. Convertedores: programación, bloques e mantemento. Sistemas de seguimento solar. Estructuras soporte. Servoaccionamentos. Protección contra sobrecargas, contra contactos directos e indirectos, contra sobretensións, etc.

Contidos
<p>Sistemas de conexión do neutro e das masas en redes de distribución de enerxía. Protección do neutro.</p> <p>Clasificación de instalacións solares fotovoltaicas.</p> <p>Instalación solar illada. Grupos electrógenos. Especificacións.</p> <p>Instalacións de apoio: características; esquemas e simboloxía.</p> <p>Instalación solar fotovoltaica conectada á rede. Especificacións. Solicitude de punto de conexión. Parámetros de calidade de subministración. Sistema de medida de enerxía. Maxímetro. Achega enerxética.</p> <p>Normativa de aplicación: REBT, UNE, normativa reguladora de produción de enerxía eléctrica mediante tecnoloxía solar fotovoltaica, normativa de conexión á rede, etc.</p> <p>Paneis solares: tipos, funcionamento e constitución.</p> <p>Paneis con reflectantes.</p>

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

N.º	Título da UD	Duración
10	Cálculos de radiación solar e cálculos eléctricos	14

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Caracteriza os elementos que configuran instalacións solares fotovoltaicas, con descrición da súa función e das súas características técnicas e normativas.	NO
RA2 - Configura instalacións solares fotovoltaicas, determinando as súas características a partir da normativa e as condicións de deseño.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.9 Identifícase a normativa de aplicación.
CA2.2 Identifícanse as características dos elementos.
CA2.4 Calculouse ou simulouse a produción eléctrica.

**4.10.e) Contidos**

Contidos
0Placa de características dos paneis fotovoltaicos. Reguladores: funcións e parámetros característicos. Configuración de parámetros. Acumuladores: tipoloxía, mantemento, localización, precaucións e conexión. Convertedores: programación, bloques e mantemento. Sistemas de seguimento solar. Estructuras soporte. Servoaccionamentos. Protección contra sobrecargas, contra contactos directos e indirectos, contra sobretensións, etc. Normativa de aplicación: REBT, UNE, normativa reguladora de produción de enerxía eléctrica mediante tecnoloxía solar fotovoltaica, normativa de conexión á rede, etc. Paneis solares: tipos, funcionamento e constitución. Paneis con reflectantes.

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

N.º	Título da UD	Duración
11	Configuración de instalacións fotovoltaicas	16

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Configura instalacións solares fotovoltaicas, determinando as súas características a partir da normativa e as condicións de deseño.	SI

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

Criterios de avaliación
CA2.1 Interpretáronse as condicións previas de deseño.

Criterios de avaliación
CA2.2 Identifícaronse as características dos elementos.
CA2.3 Seleccionouse o emprazamento da instalación.
CA2.4 Calculouse ou simulouse a produción eléctrica.
CA2.5 Elaboráronse os esbozos de trazado e localización de elementos.
CA2.6 Dimensionouse a instalación.
CA2.7 Seleccionáronse os equipamentos e os materiais.
CA2.8 Aplicáronse criterios de calidade e eficiencia enerxética.
CA2.9 Elaboráronse os planos e esquemas.

#### 4.11.e) Contidos

Contidos
<p>Normativa de aplicación: REBT, UNE, normativa reguladora de produción de enerxía eléctrica mediante tecnoloxía solar fotovoltaica, normativa de conexión á rede, etc.</p> <p>Condições de deseño.</p> <p>Cálculos: niveis de radiación, unidades de medida, zonas climáticas, mapa solar, rendemento solar, orientación e inclinación, determinación de sombras, coeficientes de perdas, cálculo de baterías, acumuladores, proteccións do sistema acumulador, cálculo d</p> <p>Características de equipamentos e elementos. Catálogos de fabricantes.</p> <p>Telexestión de instalacións fotovoltaicas.</p> <p>Procesos administrativos en instalacións solares fotovoltaicas. Instalacións que necesitan proxecto. Instalacións que necesitan memoria técnica.</p> <p>Marco normativo de subvencións: lexislación e convocatorias. Tramitación de subvencións. Normas internacionais.</p>

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

Realizarase como mínimo unha proba escrita ó final de cada trimestre na que se incluírán teoría, cuestións e exercicios de toda a materia abarcada nese trimestre e que servirá para comprobar si se acadaron os obxectivos fixados.

De estimarse oportuno realizaranse probas escritas que abarquen varias unidades.

A realización das prácticas e obrigatoria para poder presentarse ao examen, salvo excepcións xustificadas.

O peso da proba escrita de cada trimestre (parcial) será como mínimo do 95%.

En caso de realizar varias probas escritas, deberán superar en todas as probas a nota mínima de 4.75 puntos para poder facer a media. no caso de de algunha proba teña una nota inferior, evaluaranse no examen do trimestre únicamente das probas non superadas, así como da materia que corresponda de final de trimestre.

En caso de realizar un examen por trimestre deberán acadar unha nota de 5 puntos sobre 10 para aprobar. Contemplase a posibilidade de facer a media entre o primeiro e segundo parcial sempre e cando teñan en cadu un deles unha nota mínima de 4,5 puntos sobre 10.

No caso de non superar algún dos parciais presentaránse a avaliación ordinaria co parcial suspenso.

No caso de non superar a avaliación final ordinaria establecerase de forma individualizada os contidos cos que ten que presentarse cada alumno, sendo necesario acadar unha puntuación de 5 puntos sobre 10 na avaliación final extraordinaria.

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

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

Hai dous casos:

1- Se o alumno/a acadou unha cualificación negativa das probas parciais non se contemplan actividades de recuperación hatas finalizar o segundo trimestre, salvo a resolución de dúbidas que plantexe o alumnado. Desde o final do segundo parcial ate a avaliación final ordinaria o alumnado con algún parcial suspenso acudirá as clases de reforzo.

2- Se o alumno/a acadou unha nota insuficiente na avaliación de Abril entón, mentres que os alumnados aprobados están a realizar o módulo profesional de FCT, os alumnos/as suspensos asistirán a un número de sesións semanais para a recuperación deste módulo. Estas sesións serán de obrigada asistencia e, nelas desenrolaranse os contidos relatados nesta programación. Programaranse novas probas e actividades de recuperación e de avaliación. Os contidos basearnase principalmente nas partes ou unidades non superadas, aunque de ser oportuno faranse as referencias oportunas ao conxunto das instalación, si ven as probas e actividades de recuperación serán específicas para as partes ou unidades non superadas.

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

Estes alumnos serán avaliados ao final do curso por medio de unha única proba que constará de dúas partes. Unha primeira proba de carácter escrito dos contidos conceptuais desenrolados ao longo do curso, esta proba estará formada por cuestións, exercicios de cálculo ou preguntas teóricas. Unha segunda proba na que se avaliarán contidos procedimentais. O alumno terá que realizar e aplicar as técnicas necesarias nun/s suposto/s práctico/s que lle propoña o profesor.

Para superar a avaliación extraordinaria é necesario superar as dúas partes da proba, e decir, obter unha puntuación mínima de 5. Ademais para poder presentarse a proba de contidos procedimentais e necesario haber superado a primeira proba de carácter escrito.

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

De forma regular cotexarase os contidos impartidos cas sesións que constan na programación, de existir unha desviación significativa estudaranse os motivos e aplicaranse as accións oportunas para mitigar o desfase e evitar no posible as causas. Deste xeito nas primeiras xornadas prestarase especial atención a dinámica do grupo, establecendo as condicións adecuadas para o normal desenrolo dos contidos. O procedemento non é unha finalidade en si mesma, senón un medio para mellorar o proceso de ensinanza-aprendizaxe e de evitar que non se impartan as unidades didácticas das últimas unidades formativas.

### 8. Medidas de atención á diversidade

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

O análise da necesidade de medidas de atención a diversidade farase nas primeiras sesións para que dita atención de ser necesaria sexa o máis efectiva posible. Haberá dúas canles:

- 1- Por ser alumnado de segundo curso, falarase con tutor do primeiro curso.
- 2- Ademais, durante as primeiras sesións faranse en preguntas aleatorias ao grupo e supervisarse especialmente a aqueles alumnos/as dos que se sospeite un menor nivel ou maior grado de dificultade no aprendizaxe.

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

Logo da avaliación inicial, nas primeiras sesións, determinarase se contamos con alumnos ou alumnas con necesidades educativas especiais (discapacidade ou trastor-nos graves de conduta, alumnado con altas capacidades intelectuais ou alumnado de incorporación tardía ao sistema educativo español) e toma-ranse medidas de reforzo axeitadas as necesidades persoais.

Se ben, o alumnado non é homoxéneo nin en coñecementos previos, nin en intereses, nin no ritmo de aprendizaxe, de tal forma que a avaliación inicial e formativa adquire unha especial relevancia pois permítenos detectar unha situación que requira unhas medidas de apoio específicas e darlles resposta na procura dunha educación en igualdade de oportunidades. Polo tanto, cando se detecten obxectivos non acadados ou dificultades concretas que poidan impedir un progreso posterior, levarase a cabo, como primeira medida, un reforzo educativo, sen afectar aso aos elementos prescritos do currículo, modificando a metodoloxía didáctica, as formas e instrumentos de avaliación, adaptando os recursos e materiais empregados, modificando a secuenciación dos contidos ou realizando agrupamentos flexibles.

## 9. Aspectos transversais

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

Actitudes, normas e valores necesarios para a convivencia no entorno educativo.

- Desenvolvemento persoal e integración grupal.
- Desenvolvemento da autoestima.
- A iniciación profesional.
- O traballo en equipo e respecto polo próximo.
- Miramento polo material e os recursos existentes na aula.

### 9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Como actividades complementarias realizaranse se é posible:

- Visita as instalacións do Centro Comercial Marineda.
- Visita as instalacións dunha instalación fotovoltaica con conexión a la red de BT ou MT.

## 10. Outros apartados

### 10.1) Escenarios Covid

Non se contempla

### 10.2) FCT Dual



Non se contempla

### 10.3) Prácticas.

Práctica 1. Contadores Intelixentes (smartmeter). Visualización dos principais parámetros do contador. Disparo do ICP interno e rearmado. Cotexo ca curva ICP-M.

Práctica 2. Contadores trifásicos de medida indirecta. Montaxe dun CPM de medida indirecta (TI's, regleta de verificación e contador de medida indirecta). Comprobación da adecuada conexión dos elementos. Actuación na regleta de verificación para proceder a substitución do contador sin perda do suministro, en condicións de seguridade.

Práctica 3. Montaxe dun cuadro secundario IRVE e dos correspondentes puntos de recarga. Emprego dun simulador de VE e análise mediante osciloscopio da sinalis de tensión e corrente de carga.

Práctica 4. Medida da impedancia do bucle de cortocircuito e da lcc en distintos puntos da instalación do instituto. Cotexo cos valores calculados teóricamente. Emprego dos equipos de protección individual necesarios en puntos da instalación con lcc elevadas.

Práctica 5. Cableado de dispositivos auxiliares de mando e sinalización dos interruptores automáticos modulares. Bobinas de máxima e mínima tensión, valor de actuación.

Práctica 6. Regulación de Interruptores Automáticos de caixa moldeada. Montaxe en bases seccionables ou extraíbles. Montaxe de bobinas de disparo, contactos de sinalización e elementos de rearmado a distancia.

Práctica 7. Selectividade dos Interruptores Automáticos. Montaxe de Interruptores automáticos en serie para comprobar a súa selectividade en base ao catálogo do fabricante.

Práctica 8. Montaxe nun cuadro modular dunha instalación trifásica. Contará con embarrado de entrada e interruptor automático de caixa moldeada, interruptor diferencial con toroide separado, equipo de medida dos principais parámetros, interruptores modulares e borneiro de saída. Verificación da continuidade e do aillamento.

Práctica 9. Montaxe dunha batería de condensadores. Medida dos principais parámetros augas abaixo e augas arriba da batería variando a carga e o factor de potencia. Medida da intensidade da batería e da intensidade de Inrush.

Práctica 10. Montaxe de cargas trifásicas desequilibradas e análise da problemática da rotura do neutro. Montaxe de cargas con 3º armónico e medida da corrente de neutro. Estudio e análise da influencia dos armónicos nas baterías de contactores. Baterías con filtro de armónicos.

Práctica 11. Selectividade dos Interruptores Diferenciais. Montaxe de interruptores diferenciais en serie.





Práctica 12. Montaxe dun interruptor diferencial electrónico con toroide separada. Configuración da sensibilidade e do tempo do valor de prealarma e do valor de actuación.

Práctica 13. Montaxe de interruptores diferenciais rearmables. Verificación de interruptores diferenciais.

Práctica 14. Montaxe de diferenciais de distinta clase e análise do disparo ante correntes de fuga senoidais, rectificadas e de pequeno rizado. Medida das formas de onda mediane o emprego do osciloscopio.

Práctica 15. Medida da impedancia do bucle de defecto a terra e da intensidade de defecto en esquemas TT e IT. Medida das tensións de contacto e de defecto. Cotexo cos cálculos teóricos.

Práctica 16. Instalacións fotovoltaicas. Medida da intensidade de cortocircuito e da tensión en circuito aberto dun módulo en función da radiación. Medida da curva característica.

Práctica 17. Fotovoltaica conectada a rede. Montaxe do cuadro de corrente continua, do inversor, do cadro de alterna e do contador bidireccional nunha instalación de vertido 0. Medida co osciloscopio da sinal a entrada e saída do inversor,

Práctica 18. Fotovoltaica aislada. Montaxe de baterías, regulador, inversor e cargas. Medida co osciloscopio das sinais de entrada e saída en inversores de onda modificada e de onda senoidal.