

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

Código	Centro	Concello	Ano académico
15015767	Politécnico de Santiago	Santiago de Compostela	2022/2023

**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 de adultos

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

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP0522	Desenvolvemento de redes eléctricas e centros de transformación	2022/2023	6	122	122
MP0522_12	Redes eléctricas de distribución en alta e baixa tensión	2022/2023	6	69	69
MP0522_22	Centros de transformación	2022/2023	6	53	53

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

**Profesorado responsable**

Profesorado asignado ao módulo	MARÍA JESÚS FERNÁNDEZ LORENZO
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector

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

A lexislación de referencia desta programación é o Decreto 138/2011, do 9 de xuño, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de Técnico superior en sistemas electrotécnicos e automatizados, para a Comunidade autónoma de Galicia.

### CONCRECIÓN DO CURRÍCULO:

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar a función de deseño e definición, e aplícase nos procesos relacionados con centros de transformación e redes de distribución en alta e baixa tensión.

O sector produtivo do entorno está formado por distribuidoras de enerxía eléctrica, oficinas técnicas, e empresas de montaxe e mantemento do sector de instalacións de AT (Alta Tensión) e BT (Baixa Tensión) que desenvolven actividades de configuración, montaxe e mantemento de redes de distribución eléctrica (AT / BT) e Centros de Transformación (CT). Este módulo proporciona as competencias requiridas, no sector produtivo, para a configuración deste tipo de instalacións.

Nos procesos de configuración, instalación, posta en servizo e mantemento das instalacións obxecto deste módulo, requírese que sexamos capaces de tomar datos en tempo real e deixalos rexistrado utilizando algún tipo de soporte físico. Moitas empresas están implementando as tecnoloxías TIC para realizar esta toma de datos en tempo real e así deixar rexistro de cada intervención. Independentemente das novas tecnoloxías para rexistrar as intervencións técnicas, sigue tendo moita importancia que sexamos capaces de anotar datos da instalación, en tempo real e a man alzada. Para acadar esta habilidade e destreza propónse a utilización dun CADERNO DE ALUMNADO.

O parque de Centros de Transformación, tanto de abonado como de compañía, instalados no entorno do CIFP Politécnico de Santiago é moi considerable e este tipo de instalacións requiren dun mantemento anual e dunha revisión periódica cada 3 anos, polo que é moi importante que o alumnado adquira todas as competencias relacionadas ca configuración, verificación e mantemento deste tipo de instalacións. As competencias relacionadas coa verificación e mantemento teñen unha relevancia moi importante na empregabilidade do alumnado.

Para acadar unha parte moi importante dos obxectivos deste módulo utilizaremos os seguintes recursos didácticos:

1-Smart-Grid -Rede Eléctrica Intelixente- Sistema de telecontrol e telemando aplicado a centro de transformación didáctico. Este recurso didáctico consta dun Centro de Transformación con telemando que permite realizar prácticas relacionadas ca configuración, realizar manobras para posta en descargo ou posta en servizo, verificación e mantemento deste tipo de instalacións.

2-Prácticas de Media Tensión 2.0. Trátase dun simulador que está disponible no seguinte enlace:

[http://www.politecnicodesantiago.es/sites/default/files/PRACTICAS\\_MT/Main.html](http://www.politecnicodesantiago.es/sites/default/files/PRACTICAS_MT/Main.html)

Este simulador permite desenvolver tarefas relacionadas ca configuración, realizar manobras para posta en descargo ou posta en servizo, e mantemento de centros de transformación.

Observación: Este simulador deixou de prestar servizo debido a que está elaborado con Flash Player e esta aplicación deixou de prestar servizo en xaneiro 2021 polo que está pendente analizar alternativas para que esta aplicación poda seguir funcionando

3- Recursos didácticos situados na web do CIFP Politécnico de Santiago, que están accesibles no seguinte enderezo:

<http://www.politecnicodesantiago.es>

Ruta de acceso: O CENTRO - PROXECTOS DE INNOVACIÓN

Acceso directo a proxectos de innovación:

[https://www.politecnicodesantiago.es/gl/prox\\_innovac](https://www.politecnicodesantiago.es/gl/prox_innovac)

Entramos no seguinte proxecto:

Smart Grid -Rede Eléctrica Intelixente- Sistema de telecontrol e telemando aplicado a centro de transformación didáctico. Deseño e desenvolvemento dun centro de transformación didáctico conectado a unha rede eléctrica intelixente ("smartgrid"). Implantación dun sistema de telecontrol remoto e comunicable. Integración do sistema SCADA e o telecontrol nun PC servidor.

Dentro dese recurso están dispoñibles os seguintes apartados:

Presentación: Contén documentación utilizada en fplnnova

Fotografías: Galería de fotos.

Novas: Histórico cos detalles da visita de centros de FP para realizar prácticas neste recurso.

Ficha Técnica: Obxectivos deste recurso e ciclos formativos relacionados con este recurso.

Esquema Unifilar: Esquema unifilar do CT didáctico.

Acceso remoto á Aplicación Informática: Indícanse os pasos a seguir para poder acceder ao sistema telemando.

Acceso a Prácticas MT2.0: Este simulador permite realizar prácticas relacionadas ca configuración, posta en marcha e configuración do CT, mantemento e intervención en avarías.

Documentos de ampliación de Prácticas MT2.0: Este apartado contén documentación técnica relacionada coas prácticas que se realizan co simulador MT2.0

No apartado 10 indícase a secuenciación das unidades didácticas e a metodoloxía a utilizar.

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

- Realización da documentación necesaria para a redacción de proxectos dunha rede de distribución de alta tensión (aérea ou subterránea), un centro de transformación de interior ou de intemperie e unha rede de distribución de baixa tensión (aérea ou subterránea).
- Cálculo e deseño das instalacións, de forma manual e mediante programas informáticos comparando ambos resultados. É moi importante que o alumnado sexa capaz de interpretar e valorar, con suficiente autonomía, os resultados cando se utilizan aplicacións informáticas.
- Realización de manobras de descargo e posta en servicio en centros de transformación.
- Realización de verificacións en centros de transformación.
- Configurar instalacións para compensación de reactiva.
- Actitude de respecto polo medio.
- Interpretación e aplicación dos regulamentos e da normativa referente a cada tipo de instalación:
- Regulamento de liñas eléctricas de alta tensión.
- Regulamento sobre condicións técnicas e garantías de seguridade en instalacións eléctricas de alta tensión (2014).
- Regulamento electrotécnico de baixa tensión e disposicións complementarias (RBT).
- Normativa particular das compañías distribuidoras.
- Elaboración de plans de seguridade.
- Previsión de protocolos de calidade.



**3. Relación de unidades didácticas que a integran, que contribuirán ao desenvolvemento do módulo profesional, xunto coa secuencia e o tempo asignado para o desenvolvemento de cada unha**

U.D.	Título	Descrición	Duración (sesións)	Peso (%)
1	Formación en empresa.	Formación curricular que se adquirirá na empresa.		
2	Elementos das redes de distribución de baixa e alta tensión (AT, BT). Estrutura da rede eléctrica.	Análise dos tipos de redes e identificación dos elementos que se utilizan.	18	15
3	Redes de baixa tensión (BT). Características e configuración	Nesta UD analízanse as características das redes de BT e realízase o dimensionamento deste tipo de redes.	30	25
4	Redes de alta tensión (AT). Características e configuración	Nesta UD analízanse as características das redes de AT e realízase o dimensionamento deste tipo de redes.	21	17
5	Formación en empresa.	Formación curricular que se adquirirá na empresa.		
6	CT- Características dos CT.	Centros de Transformación: Características e normativa de aplicación.	17	14
7	CT- Verificación de CT.	Procedemento de verificación en centros de transformación.	21	17
8	CT- Configuración de CT.	Configurar centros de transformación.	15	12



#### 4. Por cada unidade didáctica

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

N.º	Título da UD	Duración
1	Formación en empresa.	

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

N.º	Título da UD	Duración
2	Elementos das redes de distribución de baixa e alta tensión (AT, BT). Estrutura da rede eléctrica.	18

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Identifica os elementos que configuran as redes de distribución en alta e baixa tensión, para o que analiza a súa función e describe as súas características técnicas e normativas.	SI

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Identifícanse as instalacións que compoñen o sistema eléctrico.
CA1.2 Clasifícanse as redes segundo a súa categoría, o emprazamento e a estrutura.
CA1.3 Establecéronse os sistemas de telecontrol da rede.
CA1.4 Recoñécense os elementos das redes aéreas en alta e baixa tensión (apoios, condutores, accesorios de suxeición, etc.) de acordo coa súa función e as súas características.
CA1.5 Identifícanse os tipos de condutores empregados nas redes aéreas en alta e baixa tensión.
CA1.6 Recoñécense os elementos das redes subterráneas en alta e baixa tensión (condutores, gabias, galerías, accesorios de sinalización, etc.), de acordo coa súa función e as súas características.
CA1.7 Recoñécense os elementos auxiliares utilizados en redes subterráneas en alta e baixa tensión.
CA1.8 Identifícanse os regulamentos e as normas de aplicación.
CA1.8.1 CA1.8.1. Consultáronse os regulamentos e as normas de aplicación
CA1.8.2 CA1.8.2 Descríbense os regulamentos e as normas de aplicación

**4.2.e) Contidos**

Contidos
Sistema eléctrico: tipoloxía e categorías de redes (aéreas e subterráneas). Tipos de conexión.
Condutores e cables.
Illadores: cadeas e accesorios de suxeición.
Apoios: crucetas.
Tirantes e tornapuntas. Elementos de protección e de sinalización.
Tomas de terra.
Regulamentos e normas de aplicación.

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

N.º	Título da UD	Duración
3	Redes de baixa tensión (BT). Características e configuración	30

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Caracteriza as redes eléctricas de distribución de alta e baixa tensión, para o que analiza a súa estrutura e identifica os seus parámetros típicos e as normas de aplicación.	SI
RA3 - Configura redes aéreas ou subterráneas de alta e baixa tensión, para o que analiza anteprojectos ou as condicións dadas e selecciona os elementos que as 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
CA2.1 Recoñeceuse o tipo de rede e o seu funcionamento.
<b>CA2.1.1 Recoñeceuse o tipo de rede de baixa tensión e o seu funcionamento</b>
CA2.2 Relacionáronse os elementos da rede coa súa representación simbólica nos planos e nos esquemas dun proxecto tipo.
<b>CA2.2.1 Relacionáronse os elementos da rede de baixa tensión coa súa representación simbólica nos planos e nos esquemas dun proxecto tipo</b>
CA2.3 Identificáronse o trazado e os seus condicionamentos técnicos e regulamentarios.
CA2.4 Recoñecéronse outras instalacións que afecten a rede.
CA2.5 Calculáronse magnitudes e parámetros da rede.
CA2.6 Utilizáronse programas informáticos de cálculo das magnitudes características da rede.
CA2.7 Establecéronse hipóteses sobre os efectos que se producirían en caso de modificación ou disfunción dos elementos da rede.
CA2.8 Recoñecéronse as proteccións e os sistemas de coordinación das redes eléctricas.
CA2.9 Verificouse o cumprimento da normativa de aplicación das liñas eléctricas de alta tensión e de baixa tensión.
CA3.1 Tivéronse en conta os criterios previos de deseño: finalidade das redes, normativas técnicas e ambientais, etc.
<b>CA3.1.1 Tiverónse en conta os criterios previos de deseño: finalidade das redes de baixa tensión, normativas técnicas e ambientais, etc..</b>
CA3.2 Identificáronse o punto e as condicións de conexión á rede.
CA3.3 Determinouse o trazado segundo os criterios previos de deseño e as condicións de mantemento, de seguridade e ambientais.
CA3.4 Realizáronse os cálculos eléctrico e mecánico das redes.
CA3.5 Configurouse as redes de terra da instalación.
CA3.6 Seleccionáronse os materiais e os equipamentos sobre catálogos comerciais.
<b>CA3.6.1 Seleccionáronse os materiais e os equipamentos das redes de baixa tensión sobre catálogos comerciais</b>



Criterios de avaliación
CA3.7 Tivéronse en conta na selección de elementos os criterios de montaxe e transporte, as condicións de subministración, os custos, etc.
CA3.8 Representouse sobre planos o trazado das redes.
CA3.9 Elaboráronse esquemas eléctricos.
CA3.10 Elaborouse a listaxe xeral de equipamentos, elementos, medios de seguridade e accesorios das redes.
<b>0 CA3.10.1 Elaborouse a listaxe xeral de equipamentos, elementos, medios de seguridade e accesorios das redes de baixa tensión.</b>
CA3.11 Utilizáronse aplicacións informáticas e programas de deseño de redes de distribución en alta e baixa tensión.
<b>CA3.11.1 Utilizáronse aplicacións informáticas e programas de deseño de redes de distribución en baixa tensión.</b>

#### 4.3.e) Contidos

Contidos
<p>Simbología específica das redes.</p> <p>Planos característicos. Planos topográficos.</p> <p>Perfil lonxitudinal.</p> <p>Magnitudes características: potencias, caída de tensión e momentos eléctricos, etc.</p> <p>Proteccións: tipos. Coordinación das proteccións nas redes eléctricas. Sistemas automáticos de coordinación.</p> <p>Normativa: regulamento técnico de liñas eléctricas, aérea de alta tensión, REBT, etc.</p> <p>Cruzamentos e paralelismos. Distancias de seguridade e separacións.</p> <p>Redes de distribución de baixa tensión: aéreas e subterráneas.</p> <p><b>0 Bases de prezos da compañía de distribución eléctrica da zona para redes de baixa tensión.</b></p> <p><b>Proxectos tipo da compañía de distribución eléctrica da zona para instalacións de baixa tensión.</b></p> <p>Criterios previos de deseño das redes. Datos de partida. Viabilidade. Accesibilidade.</p> <p>Selección de materiais. Características técnicas. Homologación e certificación. Transporte a pé de obra. Listaxe de materiais.</p> <p>Cálculos eléctricos e mecánicos. Criterios básicos de configuración das redes de distribución. Cálculos de elementos mecánicos e de elementos illantes.</p> <p>Trazado de planos.</p> <p>Elaboración de esquemas.</p> <p>Software de cálculo e deseño de redes eléctricas. Software gráfico específico.</p> <p><b>Redes de terra en instalacións de baixa tensión.</b></p>

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

N.º	Título da UD	Duración
4	Redes de alta tensión (AT). Características e configuración	21

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Caracteriza as redes eléctricas de distribución de alta e baixa tensión, para o que analiza a súa estrutura e identifica os seus parámetros típicos e as normas de aplicación.	NO
RA3 - Configura redes aéreas ou subterráneas de alta e baixa tensión, para o que analiza anteprojectos ou as condicións dadas e selecciona os elementos que as compoñen.	NO

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

Criterios de avaliación
CA2.1 Recoñeceuse o tipo de rede e o seu funcionamento.
CA2.2 Relacionáronse os elementos da rede coa súa representación simbólica nos planos e nos esquemas dun proxecto tipo.
CA2.3 Identifícanse o trazado e os seus condicionamentos técnicos e regulamentarios.
CA2.4 Recoñecéronse outras instalacións que afecten a rede.
CA2.5 Calculáronse magnitudes e parámetros da rede.
CA2.6 Utilizáronse programas informáticos de cálculo das magnitudes características da rede.
CA2.7 Establecéronse hipóteses sobre os efectos que se producirían en caso de modificación ou disfunción dos elementos da rede.
CA2.8 Recoñecéronse as proteccións e os sistemas de coordinación das redes eléctricas.
CA2.9 Verificouse o cumprimento da normativa de aplicación das liñas eléctricas de alta tensión e de baixa tensión.
CA3.1 Tivéronse en conta os criterios previos de deseño: finalidade das redes, normativas técnicas e ambientais, etc.
CA3.2 Identifícanse o punto e as condicións de conexión á rede.
CA3.3 Determinouse o trazado segundo os criterios previos de deseño e as condicións de mantemento, de seguridade e ambientais.
CA3.4 Realizáronse os cálculos eléctrico e mecánico das redes.
CA3.5 Configurouse as redes de terra da instalación.
CA3.6 Seleccionáronse os materiais e os equipamentos sobre catálogos comerciais.
CA3.7 Tivéronse en conta na selección de elementos os criterios de montaxe e transporte, as condicións de subministración, os custos, etc.
CA3.8 Representouse sobre planos o trazado das redes.
CA3.9 Elaboráronse esquemas eléctricos.
CA3.10 Elaborouse a listaxe xeral de equipamentos, elementos, medios de seguridade e accesorios das redes.

**Crterios de avaliación**

CA3.11 Utilizáronse aplicacións informáticas e programas de deseño de redes de distribución en alta e baixa tensión.

**4.4.e) Contidos****Contidos**

Simbología específica das redes.

Planos característicos. Planos topográficos.

Perfil lonxitudinal.

Magnitudes características: potencias, caída de tensión e momentos eléctricos, etc.

Proteccións: tipos. Coordinación das proteccións nas redes eléctricas. Sistemas automáticos de coordinación.

Normativa: regulamento técnico de liñas eléctricas, aérea de alta tensión, REBT, etc.

Cruzamentos e paralelismos. Distancias de seguridade e separacións.

Redes de distribución de alta tensión: aéreas e subterráneas.

Crterios previos de deseño das redes. Datos de partida. Viabilidade. Accesibilidade.

Selección de materiais. Características técnicas. Homologación e certificación. Transporte a pé de obra. Listaxe de materiais.

Cálculos eléctricos e mecánicos. Crterios básicos de configuración das redes de distribución. Cálculos de elementos mecánicos e de elementos illantes.

Trazado de planos.

Elaboración de esquemas.

Software de cálculo e deseño de redes eléctricas. Software gráfico específico.



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

N.º	Título da UD	Duración
5	Formación en empresa.	

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

N.º	Título da UD	Duración
6	CT- Características dos CT.	17

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Caracteriza centros de transformación (CT), para o que analiza o seu funcionamento e describe as características dos seus elementos.	SI

**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 Clasifícanse os CT segundo o seu emprazamento, a alimentación, e a propiedade e o tipo de acometida.
CA1.2 Relacionáronse elementos do CT coa súa representación simbólica en proxectos tipo.
CA1.3 Clasifícanse as celas segundo a súa función e as súas características.
CA1.4 Recoñeceuse a sinalización de cada tipo de celas.
CA1.5 Identifícanse as operacións, as interconexións e as fases da montaxe dun CT.
CA1.6 Relacionáronse as manobras que cómpre realizar no CT, identificando os elementos que interveñen nos esquemas.
CA1.7 Establecéronse hipóteses sobre os efectos que se producirían en caso de modificación ou disfunción dos elementos do CT.
CA1.8 Determinouse e dimensionouse a necesidade de corrixir o factor de potencia.

**4.6.e) Contidos**

Contidos
Características dos centros de transformación: fundamentos, tipos, características, funcionamento, utilización e aplicacións.
Regulamentos e normas de aplicación.
Características dos centros de transformación: tipos e funcionamento; partes fundamentais. Centros de transformación prefabricados.
Obra civil dos centros de transformación: planos de obra civil; localizacións e accesos; cimentacións e canalizacións.
Planos e esquemas específicos de centros de transformación: simboloxía e vistas necesarias. Normas específicas de compañías xeradoras de electricidade.
Representación gráfica dos elementos dos centros de transformación. Elaboración de esquemas. Esquemas eléctricos de detalle.
Planos de posta a terra e de detalle. Distancias regulamentarias. Esquemas de configuración de terras. Planos de picas e placas de terra.
Iluminación e ventilación. Protección contra incendios.
Normas de aplicación.
Software de cálculo e deseño de centros de transformación.
Manobras que cómpre realizar no CT. Elementos que interveñen nos esquemas.
Elementos dos centros de transformación: celas.

**Contidos**

Transformadores de distribución: características, protección, conexión, acoplamiento, etc.

Corrección do factor de potencia.

Transformadores de medida: características e selección.

Aparellos de protección e de manobra: configuración e montaxe.

Posta a terra: tipos. Especificacións técnicas das terras en transformadores. Precaucións. Neutro a terra.

Operacións de montaxe de CT: gabias, embarramentos, conexións, etc.

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

N.º	Título da UD	Duración
7	CT- Verificación de CT.	21

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA3 - Define as probas e os ensaios dos elementos dos centros de transformación, para o que se empregou a información de fábrica, e elaborouse a documentación técnica correspondente.	SI

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

Criterios de avaliación
CA3.1 Identifícase a normativa de aplicación.
CA3.2 Compilouse a información de fábrica.
CA3.3 Determináronse as características técnicas dos transformadores, das celas e dos equipamentos de medida.
CA3.4 Identifícanse os tipos de ensaios: baleiro, cortocircuíto, carga, etc.
CA3.5 Defínense os criterios de seguridade na realización de ensaios.
CA3.6 Documentáronse as probas que cumpre realizar nos ensaios.
CA3.7 Aplicáronse os procedementos de calidade nas probas e nos ensaios.
CA3.8 Identifícanse os equipamentos para os ensaios dos elementos dos CT (aceites, aparellos, baterías, acumuladores, etc.).
CA3.9 Medíronse as tensións de paso e de contacto.
CA3.9.1 Identifícase o procedemento de medida das tensións de paso e contacto
CA3.10 Aplícase a normativa ambiental nos ensaios realizados.
CA3.11 Utilizáronse aplicacións informáticas para a xestión, o ensaio e o mantemento dos centros de transformación.

**4.7.e) Contidos**

Contidos
Características técnicas dos elementos das celas de medida, de protección e distribución.
Software de xestión, ensaios e mantemento de centros de transformación e transformadores.
Características técnicas dos transformadores e dos equipamentos de medida.
Ensaio en baleiro do transformador, ensaios en cortocircuíto e en carga: cálculos e valores de aceptación. Equipamento para ensaios de transformadores.
Ensaio de elementos e sistemas do centro de transformación. Equipamento para ensaio de elementos do centro de transformación.
Equipamento para ensaios de mantemento de transformadores, de aceites e illantes, da aparelaxe e das baterías e acumuladores. Normativa ambiental.
Medición das tensións de paso e contacto.

**Contidos**

Normas UNE de aplicación aos ensaios de transformadores e centros de transformación.

Normas UNE de aplicación ao desenvolvemento de proxectos de centros de transformación e outras normas de aplicación.

Certificados de instalación e verificación de redes de distribución e de CT.



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

N.º	Título da UD	Duración
8	CT- Configuración de CT.	15

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Configura centros de transformación de interior ou de intemperie, para o que elabora esquemas e selecciona os seus equipamentos e os seus elementos.	SI

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

Criterios de avaliación
CA2.1 Identifícanse os criterios previos de deseño: finalidade do CT, normativa de aplicación, requisitos de calidade e seguridade, etc.
CA2.2 Calculáronse as magnitudes do CT e dos seus compoñentes.
CA2.3 Determinouse e dimensionouse o sistema de posta a terra do CT.
CA2.4 Seleccionáronse os aparellos dos CT: interruptores, seccionadores, transformadores de medida, etc.
CA2.5 Tivéronse en conta na selección dos elementos os criterios de montaxe e intercambiabilidade, condicións de subministración e custos.
CA2.6 Elaborouse a listaxe xeral de equipamentos, elementos de instalación e medios de seguridade.
CA2.7 Elaboráronse esquemas.
CA2.8 Considerouse a normativa e os requisitos de seguridade e espazo para operacións de mantemento na disposición e no emprazamento dos equipamentos.
CA2.9 Utilizáronse aplicacións informáticas e programas de cálculo de parámetros e deseño de CT.

**4.8.e) Contidos**

Contidos
Criterios previos de deseño. Anteprojectos e proxectos tipo. Magnitudes características dos CT.
Cálculo de magnitudes características dos CT: interior e de intemperie.
Dimensionamento de equipamentos e elementos: elementos de celas de centros de transformación de interior e de intemperie; elementos de transformación, de protección e mecánicos.
Selección de equipamentos: condicións e criterios; características técnicas; compatibilidade e intercambiabilidade. Homologación de elementos. Normas aplicables á selección de elementos.
Esquemas dos centros de transformación: simboloxía. Elementos de celas de transformación, de celas de medida, e de celas de entrada e distribución. Elementos de protección. Precaucións e características.
Cálculos de CT: posta a terra; cálculos eléctricos e mecánicos, de proteccións en alta e en baixa tensión, de ampliación de potencia, e de baterías de condensadores.

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

### 5.1 MÍNIMOS EXIXIBLES PARA ALCANZAR A AVALIACIÓN POSITIVA:

Para avaliación positiva o alumnado deberá acadar os obxectivos que se indican a continuación:

UD1: ELEMENTOS DAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ALTA E BAIXA TENSIÓN (AT, BT). ESTRUTURA DA REDE ELÉCTRICA:  
IDENTIFICA OS ELEMENTOS QUE CONFIGURAN AS REDES DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA E BAIXA TENSIÓN, PARA O QUE ANALIZA A SÚA FUNCIÓN E DESCRIBE AS SÚAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E NORMATIVAS:

- Clasifícanse as redes segundo a súa categoría (redes de primeira, segunda e terceira categoría) e estrutura (redes aéreas, subterráneas, redes radiais, redes en anillo).
- Recoñécéronse os elementos das redes aéreas en alta e baixa tensión (apoios, condutores, accesorios de suxeición) de acordo coa súa función e as súas características.
- Identifícanse os tipos de condutores empregados nas redes aéreas en alta e baixa tensión.
- Recoñécéronse os elementos das redes subterráneas en alta e baixa tensión (condutores, gabias, galerías, accesorios de sinalización), de acordo coa súa función e as súas características.
- Identifícanse os regulamentos e as normas que se deben aplicar as redes de distribución en alta e baixa tensión (Regulamento de Líneas de Alta Tensión, Regulamento de Instalacións de alta tensión, Regulamento de Redes de Baixa Tensión, Normas Particulares das empresas Distribuidoras de Electricidade).

UD2: REDES DE BAIXA TENSIÓN (BT). CARACTERÍSTICAS E CONFIGURACIÓN  
CARACTERIZA AS REDES ELÉCTRICAS DE DISTRIBUCIÓN DE BAIXA TENSIÓN, PARA O QUE ANALIZA A SÚA ESTRUTURA E IDENTIFICA OS SEUS PARÁMETROS TÍPICOS E AS NORMAS DE APLICACIÓN:

- Recoñécese o tipo de rede e o seu funcionamento.
- Relaciónanse os elementos da rede coa súa representación simbólica nos planos e nos esquemas.
- Recoñécéronse outras instalacións que afecten a rede.
- Utilizáronse programas informáticos de cálculo das magnitudes características da rede.
- Recoñécéronse as proteccións e os sistemas de coordinación das redes eléctricas.
- Verificouse o cumprimento da normativa de aplicación das liñas eléctricas de alta tensión e de baixa tensión.

CONFIGURA REDES AÉREAS OU SUBTERRÁNEAS DE BAIXA TENSIÓN, ANALIZA ANTEPROXECTOS OU AS CONDICIÓNS DADAS E SELECCIONA OS ELEMENTOS QUE AS COMPOÑEN.

- Tivéronse en conta os criterios previos de deseño: finalidade das redes, normativas técnicas e ambientais.
- Identificouse o punto e as condicións de conexión á rede.
- Determinouse o trazado segundo os criterios previos de deseño e as condicións de mantemento, de seguridade e ambientais.
- Realizáronse os cálculos eléctrico e mecánico das redes utilizando aplicacións informáticas.
- Configuráronse as redes de terra da instalación.
- Selecciónáronse os materiais e os equipamentos sobre catálogos comerciais.

- Tivéronse en conta na selección de elementos os criterios de montaxe e transporte, as condicións de subministración, os custos, etc.
- Representouse sobre planos o trazado das redes.
- Elaborouse a listaxe xeral de equipamentos, elementos, medios de seguridade e accesorios das redes.
- Utilizáronse aplicacións informáticas e programas de deseño de redes de distribución en alta e baixa tensión.

#### UD3: REDES DE ALTA TENSIÓN (AT). CARACTERÍSTICAS E CONFIGURACIÓN.

CARACTERIZA AS REDES ELÉCTRICAS DE DISTRIBUCIÓN DE ALTA TENSIÓN, ANALIZA A SÚA ESTRUTURA E IDENTIFICA OS SEUS PARÁMETROS TÍPICOS E AS NORMAS DE APLICACIÓN:

- Recoñeceuse o tipo de rede de alta tensión e o seu funcionamento.
- Relacionáronse os elementos da rede coa súa representación simbólica nos planos e nos esquemas dun proxecto.
- Recoñeceráronse outras instalacións que afecten a rede.
- Calculáronse magnitudes e parámetros da rede.
- Utilizáronse programas informáticos de cálculo das magnitudes características da rede.
- Establecéronse hipóteses sobre os efectos que se producirían en caso de modificación ou disfunción dos elementos da rede.
- Recoñeceráronse as proteccións das redes eléctricas.
- Verificouse o cumprimento da normativa de aplicación das liñas eléctricas de alta tensión e de baixa tensión.

CONFIGURA REDES AÉREAS OU SUBTERRÁNEAS DE ALTA TENSIÓN TENDO EN CONTA AS ESPECIFICACIÓNS DE DESEÑO E SELECCIONA OS ELEMENTOS QUE AS COMPOÑEN:

- Realizáronse os cálculos eléctrico e mecánico das redes utilizando aplicación informática.
- Configuráronse as redes de terra da instalación.
- Selecciónáronse os materiais e os equipamentos sobre catálogos comerciais.
- Elaborouse a listaxe xeral de equipamentos, elementos, medios de seguridade e accesorios das redes.

#### UD4: CARACTERÍSTICAS DOS CT.

CARACTERIZA CENTROS DE TRANSFORMACIÓN (CT), ANALIZA O SEU FUNCIONAMENTO E DESCRIBE AS CARACTERÍSTICAS DOS SEUS ELEMENTOS.

- Clasificáronse os CT segundo o seu emprazamento, a alimentación, e a propiedade e o tipo de acometida.
- Relacionáronse elementos do CT coa súa representación simbólica en planos e esquemas.
- Clasificáronse as celas segundo a súa función e as súas características.
- Recoñeceuse a sinalización e o sinóptico que se utiliza en cada tipo de celas.
- Identificáronse as operacións, as interconexións e as fases da montaxe dun CT.
- Relacionáronse as manobras que cómpre realizar no CT, identificando os elementos que interveñen nos esquemas.
- Identificáronse os elementos dun sistema de compensación de reactiva e as súas características.

#### UD5: VERIFICACIÓN DE CT.

DEFINE AS PROBAS E OS ENSAIOS DOS ELEMENTOS DOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN, PARA O QUE SE EMPREGA A INFORMACIÓN DE FÁBRICA, E ELABOROUSE A DOCUMENTACIÓN TÉCNICA CORRESPONDENTE.

- Identificouse a normativa de aplicación e a información técnica de cada elemento do centro de transformación.
- Determináronse as características técnicas dos transformadores, das celas e dos equipamentos de medida.

- Identifícanse os equipamentos para os ensaios dos elementos dos CT
- Identifícanse os tipos de ensaios que se realizan na verificación de CT: Medida de illamento, medida de rixidez dieléctrica do aceite, medida da tensión de paso e contacto
- Defínense os criterios de seguridade na realización de ensaios.
- Documentáronse as probas que cumpre realizar nos ensaios.
- Aplicouse a normativa ambiental nos ensaios realizados.

#### UD6: CONFIGURACIÓN DOS CT.

CONFIGURA CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTERIOR OU DE INTEMPERIE, ELABORA ESQUEMAS E SELECCIONA OS SEUS EQUIPAMENTOS E OS SEUS ELEMENTOS:

- Realizouse a configuración de centros de transformación partindo dos criterios previos de deseño e utilizando aplicacións informáticas e programas de cálculo de parámetros e deseño de CT.
- Seleccionáronse os aparellos dos CT: interruptores, seccionadores, transformadores de medida .
- Elaboráronse a listaxe xeral de equipamentos, elementos de instalación e medios de seguridade.
- Considerouse a normativa e os requisitos de seguridade e espazo para operación de mantemento na disposición e no emprazamento dos equipamentos.

### 5.2-CRITERIOS DE CUALIFICACIÓN

#### 5.2.0- ASPECTOS DERIVADOS DA ACTUAL SITUACIÓN SANITARIA:

Este módulo, impartirase de forma presencial utilizando todos os recursos telemáticos dispoñibles (aula virtual e traballos en soporte informático). No caso de confinamento derivado da actual situación sanitaria, este modulo impartirase de forma online utilizando a aplicación Cisco Webex. As tarefas de alumnado entreganse na aula virtual.

Como norma xeral, as tarefas do alumnado realizarnse de forma presencial e no caso de non ser posible, debido a confinamento pola actual situación sanitaria, o alumnado realizará as tarefas dende o seu domicilio tutorizado polo profesorado para o que se utilizará a aula virtual e a aplicación Cisco Webex. Para a realización telemática destas tarefas facilitarase o acceso a aplicación de configuración de instalación dmELECT (DMCAD2021 e dmELECTInstalaciones2021). Ademais, o alumnado instalara a versión educativa de aplicación AUTOCAD (preferiblemente a versión 2022)

#### 5.2.1- ASPECTOS XERAIS

A cualificación será de 1 a 10 puntos, considerándose avaliación positiva a puntuación igual ou superior a 5 (cinco) puntos, redondeándose os decimais ao número enteiro máis próximo (ata 5 décimas o redondeo farase ao número enteiro inmediato anterior, e dicir, se a nota é 7,5 o redondeo será a 7).

#### 5.2.2-CRITERIOS DE CUALIFICACIÓN PARA ALUMNADO QUE NON PERDE O DEREITO Á AVALIACIÓN CONTÍNUA:

Para acadar os obxectivos deste módulo propónse unha metodoloxía didáctica de traballo por proxectos para que o alumnado adquira as habilidades, destrezas e coñecementos, a partir de actividades de aula na que o alumnado desenvolverá TAREFAS DE ALUMNADO seguindo

procedementos similares aos que se utilizan no entorno produtivo.

Nos procesos de configuración, instalación, posta en servicio e mantemento das instalacións obxecto deste módulo, requírese que sexamos capaces de tomar datos en tempo real e deixalos rexistrado utilizando algún tipo de soporte físico. Moitas empresas están implementando as tecnoloxías TIC para realizar esta toma de datos en tempo real e así deixar rexistro de cada intervención. Independentemente das novas tecnoloxías para rexistrar as intervencións técnicas, sigue tendo moita importancia que sexamos capaces de anotar datos da instalación, en tempo real e a man alzada .

#### CARACTERÍSTICAS DAS TAREFAS DE ALUMNADO:

##### TAREFAS DE ALUMNADO:

- Para facilitar a adquisición das habilidades, destrezas e coñecementos, relacionados cos obxectivos do módulo, propóñense varias tarefas que teñen que ser realizadas de forma individual polo alumnado e coa titorización do profesorado. Para cada tarefa establecerase unha data de entrega e o alumnado ten que entregala nesa data e seguindo as indicacións que se facilitarán durante o desenvolvemento das actividades de aula.
- As tarefas de alumnado entreganse na aula virtual.
- Como norma xeral, as tarefas do alumnado realizáanse de forma presencial e no caso de non ser posible, debido a confinamento pola actual situación sanitaria, o alumnado realizará as tarefas dende o seu domicilio tutorizado polo profesorado para o que se utilizará a aula virtual e a aplicación Cisco Webex. Para a realización telemática destas tarefas facilitarase o acceso a aplicación de configuración de instalación dmELECT (DMCAD2021 e dmELECTInstalaciones2021). Ademais, o alumnado instalara a versión educativa de aplicación AUTOCAD (preferiblemente a versión 2022)

#### CARACTERÍSTICAS DAS PROBAS ESCRITAS:

Como norma xeral, as probas escritas, realizáanse de forma presencial e no caso de non ser posible debido a posible confinamento adaptarase esta proba para poder realizala de forma telemática.

#### AVALIACIÓN DO MÓDULO:

Para desenvolver a avaliación dese módulo utilizarase como referencia as TAREFAS DE ALUMNADO e PROBAS ESCRITAS, que se devolverán en cada trimestre.

**TAREFAS DE ALUMNADO (TA):** Utilizarase unha lista de cotexo para avaliar estas tarefas. Cada tarefa puntuarase de un a dez puntos. A puntuación destas tarefas suporá ó 60% da nota do trimestre. Para aplicar este criterio o alumnado ten que entregar todas as tarefas cos requirimentos técnicos iguais aos das tarefas que realizamos de forma conxunta na aula.

**PROBAS ESCRITAS (PE):** Cada trimestre realizaranse probas escritas, nas datas que se establecerán na planificación do módulo. Cada proba escrita puntuarase de un a dez puntos e cada pregunta levará indicada a súa puntuación. A puntuación desta proba suporá ó 40% da nota do trimestre. Para aplicar este criterio a nota da proba escrita ten que ser como mínimo de 4 puntos (nunha escala de 1 a 10).

#### CRITERIOS QUE SE TEÑEN QUE CUMPLIR PARA ACADAR AVALIACIÓN POSTIVA (5 puntos):

Para acadar a avaliación positiva teñen que cumprirse as dúas condicións que se indican a continuación:

- 1.- TAREFAS DE ALUMNADO: Entregar na data prevista todas as tarefas propostas. Para aplicar este criterio o alumnado ten que entregar todas as tarefas cos requirimentos técnicos iguais aos das tarefas que realizamos de forma conxunta na aula.
- 2.- PROBA ESCRITA: Para aplicar este criterio a nota da proba escrita ten que ser como mínimo de 4 puntos (nunha escala de 1 a 10).

NOTA DE CADA AVALIACIÓN TRIMESTRAL .

A nota obterase sumando o 60% da nota das TAREFAS DE ALUMNADO (TA) máis o 40% da nota das PROBAS ESCRITAS (PE). Para aplicar este criterio o alumnado ten que entregar todas as tarefas cos requirimentos técnicos iguais aos das tarefas que realizamos de forma conxunta na aula.

$$\text{Nota} = (60\% \times \text{TA}) + (40\% \times \text{PE})$$

Para aplicar este criterio debe cumprirse os criterios indicados no punto anterior (CRITERIOS....)

A nota das TAREFAS DE ALUMNADO (TA) será a media da puntuación de cada TA.

A nota das PROBAS ESCRITAS (PE) será a media da puntuación de cada PE.

**NOTA FINAL DO MÓDULO:**

A nota final do módulo calcularase ca media aritmética da nota de cada avaliación.

**ASPECTOS A TER EN CONTA EN RELACIÓN COAS ACTITUDES:**

O alumnado debe cumprir co que e indica a continuación.

- Puntualidade a hora de entrar e saír respetando o horario establecido. Entendese retraso a partires dos 5 minutos dende a hora de inicio da clase.
- Manter en bo estado o posto de traballo e os recursos didácticos que utiliza.
- Manter limpo e ordenado o posto de traballo.
- Mater respecto hacia os compañeiros de clase.
- Respetar as diferencias de opinión.
- Participar nos debates, de forma educada e utilizando o seu turno.
- Participación no desenvolvemento da clase e interese por aprender: Proporanse tarefas durante o curso que deben ser resoltas polo alumnado e corríxiranse na clase,
- Utilizar os EPIS necesarios para cada tipo de actividade.
- Non se permite a utilización do teléfono durante o desenvolvemento das clases nin durante o desenvolvemento das probas.
- Non se permite a utilización de dispositivos para gravar ou filmar o desenvolvemento das clases nin durante o desenvolvemento das probas.
- Non se permite a utilización de internet para fines que non garden relación cos obxectivos do módulo.
- As faltas de asistencia, os retrasos e as situación de mal comportamento, reflexaranse no parte de clase e na aplicación de control de asistencia.
- No caso de que un alumno mostre comportamentos en contra do indicado nos puntos anteriores ou que dificulten o normal desenvolvemento do curso, realizarase o informe correspondente para presentalo ante a xefatura de estudos.

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

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

As actividades de recuperación serán individualizadas, de xeito que cada alumno ou alumna terá que recuperar soamente os criterios de avaliación non superados en cada avaliación. Para recuperar a materia é necesario superar todos os mínimos exixibles.

Actividades de recuperación das avaliacións parciais:

A recuperación da 1ª avaliación parcial farase ao inicio do 2º trimestre. Consistirá nunhaproba escrita baseada en todos os criterios de avaliación dos que o alumnado terá que abordar aqueles que ten pendentes e na realización daqueles traballos ligados a CA definidos como mínimos exixibles e non acadados no seu momento.

Alumnado que teña o módulo pendente logo de realizadas as probas da 2ª avaliación: Logo da actividade número 4 da UD 6, na que se avalían algúns CA da 2ª avaliación, e antes da entrega da avaliación sinalada para o día 28 de marzo, existirá un prazo

estimado de 7 sesións, nas que o alumnado con CA pendentes de superar deberá preparar co axuda do profesorado e realizar unha proba escrita e demostrar de xeito análogo ao disposto para a recuperación do 1º trimestre que acadou os mínimos exixibles. O alumnado que ao final da 2ª avaliación non supere os criterios definidos no apartado 5 terá un período de recuperación, no que deberá demostrar realizando probas e traballos específicos sobre os CA non superados (recollidos no Informe individualizado de avaliación), que acadou os criterios mínimos exixibles.

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

O procedemento para definir a proba de avaliación extraordinaria terá como referencia todos os Resultados de Aprendizaxe e os Criterios de Avaliación establecidos no currículo.

Tendo en conta o indicado anteriormente, elaboraranse as probas de avaliación que constarán de partes teóricas que se desenvolverán mediante proba escrita e partes prácticas que se desenvolverán utilizando unha lista de cotexo.

A proba de avaliación extraordinaria desenvolverase en varios días. O alumnado con perda de dereito a avaliación continua terá que informarse da data ou datas desta avaliación poñéndose en contacto co/a profesor/a que imparte o módulo.

O profesorado poderá non permitir a realización de determinadas actividades aos alumnos e ás alumnas que perdesen o dereito á avaliación continua, sempre que poidan implicar algún tipo de risco para si mesmos, o resto do grupo ou as instalacións.

O alumnado que perdesen o dereito á avaliación continua co cal, por razóns de inasistencia reiterada, non sexa posible utilizar os instrumentos de avaliación previstos inicialmente para cada módulo profesional, terá dereito a realizar unha proba extraordinaria de avaliación previa a avaliación final de módulos correspondente.

O alumnado que perdesen o dereito á avaliación continua nun determinado módulo terá dereito a unha proba final extraordinaria previa á avaliación final de módulos correspondente, de acordo co establecido no artigo 25.5 da Orde do 12 de xullo de 2011. A cualificación obtida na devandita proba consignarase na avaliación final de módulos do curso correspondente. O devandito alumnado non terá dereito a realizar para eses módulos as correspondentes actividades de recuperación a que se refiren os artigos 29.3, 31.4 e 34.3 da Orde do 12 de xullo de 2011, e no caso do segundo curso do réxime ordinario non terá acceso ao módulo de Formación en centros de traballo no período ordinario.

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

#### **SEGUIMENTO DA PROGRAMACIÓN:**

O seguimento da programación farase de forma mensual utilizando a aplicación web [www.edu.xunta.es/programacións](http://www.edu.xunta.es/programacións).

#### **AVALIACIÓN DA PRÁCTICA DOCENTE:**

A avaliación da propia programación e da práctica docente será realizada, en primeiro lugar polo profesor, que analizando ao final de cada avaliación parcial os resultados reflectidos nas notas do alumnado auto avaliarase, co fin de verificar se se corresponden coas expectativas e no caso contrario introducir medidas de mellora.

Por outra parte, o alumnado participará nesta avaliación por medio da enquisa de satisfacción docente que forma parte dos procedementos do Sistema de calidade implantado no Centro.

## 8. Medidas de atención á diversidade

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

O alumnado necesita autonomía na utilización e manexo de aplicacións informáticas de deseño asistido por ordenador, aplicacións informáticas de tratamento de texto e táboas de cálculo. Toda a documentación técnica que utilizamos neste módulo, está en soporte informático, polo que resulta imprescindible establecer un método para organizar toda a documentación e tela localizable.

Tendo en conta esta situación de partida, proveitase a avaliación inicial como elemento motivador e para que alumnado valore a importancia do manexo de aplicacións informáticas e e a utilización de documentación en soporte informático.

O primeiro días de clase, o alumnado iniciará a cumplimentación dun cuestionario relacionado con aspectos xerais do módulo e pretende ser un elemento motivador. Neste cuestionario preténdese valorar a motivación inicial que lle levou ao alumnado a elixir este ciclo. Aproveitaremos esta avaliación inicial para identificar propostas para mellorar os coñecementos e experiencia que se pode adquirir neste ciclo. O segundo e terceiro día continuarase coa elaboración do cuestionario e simultaneamente realizarase a corrección deste cuestionario de avaliación inicial.

A estrutura da avaliación inicial consta de preguntas de resposta breve e están relacionadas cos obxectivos máis relevantes do módulo. Nesta avaliación inicial introducirase a importancia de identificar esquemas unifilares e relacionar a simboloxía cos elementos reais. Proponerse e reflexións sobre a interpretación das facturas de subministrados de enerxía eléctrica. E introducirase a utilización de planos topográficos como elemento soporte para a planificación de tarefas relacionadas coa configuración de redes eléctricas de distribución en alta e baixa tensión e centros de transformación.

Antes de iniciar cada Unidade Didáctica farase unha pequena exposición dos obxectivos que se van acadar con cada UD, aspecto que debe utilizarse como elemento motivador para introducir ao alumnado nos novos conceptos que se van a tratar e para que se faga unha idea dos conceptos xa estudados e que debe ser utilizados e aplicados na nova UD.

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

Para alumnado con necesidades específicas de atención a diversidade seguiranse os protocolos establecidos pola administración educativa.

Para o alumnado que non responda globalmente aos obxectivos programados aplicaranse as seguintes medidas:

- Aclarar as dúbidas de forma individual.
- Axudarlle a resolver as tarefas aclarandolle as dúbidas de forma individual.
- Atención individualizada en función das dificultades de cada alumno/a.

Para o alumnado con altas capacidades e alto rendimento, modificaranse as tarefas, adaptándolas tendo en conta as propostas do alumnado. Proponerse ao alumnado para que aporte ideas de traballo por proxectos, que lle resulten atractivos e que garden relación cos obxectivos do módulo.



## 9. Aspectos transversais

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

Desde a educación en valores, o alumnado irá cimentando un código ético de valores e normas que determinan as súas decisións para guiar a súa conduta de tal maneira que realce a súa dignidade persoal e ao mesmo tempo, permita a súa realización plena e feliz como persoas e a promoción de relacións sociais marcadas polo recoñecemento das outras persoas.

O profesorado do módulo colaborará co equipo docente do ciclo formativo, o departamento e a Dirección do Centro, na proposta e organización de campañas de sensibilización e conferencias nas que se aborden temas como o desenvolvemento sustentable, o abuso e os malos tratos de persoas con discapacidade, o fomento da igualdade de oportunidades, ou a educación cívica e constitucional que necesita o concurso doutros valores como a comprensión lectora, a corrección na expresión escrita, etc.

Na aula, principalmente durante a realización das prácticas, ademais da intervención na resolución de conflitos fomentando o diálogo baseado no respecto e a tolerancia, prestarase atención á prevención de riscos tomando todas as medidas precisas para evitar os accidentes, e aos refugallo dos materiais funxibles empregados nas actividades, seleccionándoos e dando a cada un o tratamento axeitado.

### 9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Propoñense as seguintes actividades:

-Xoranda técnica verificación en instalación eléctricas de baixa tensión e termografía.

- Visita o centro de transformación do CIFP Politécnico de Santiago.

- Visita ás instalacións eléctricas da Cidade da Cultura: A continuación indicamos, de forma orientativa, algunhos dos obxectivos os que podería dar resposta esta visita:

.-Identificar o sistema de distribución eléctrica que garante o suministro á Cidade da Cultura.

.-Relacionar a información dos esquemas unifilares cos elementos da instalación, principalmente nos Centros de Transformación.

.-Identificar o sistema de telemando (SCADA) que permiten a telexestión da instalación.

.-Identificar sistemas de automatización da instalación.

-Xornada técnica Iluminación de Emerxencia (Empresa Daisalux).

-Xornada técnica tarifas eléctricas.

-Xornda técnica tramitación de instalacións eléctricas.

-Xornada técnica vehículo eléctrico.

-Xornada técnica elaboración de empalmes e termináis de MT e BT.

## 10.Outros apartados

### 10.1) Referencia ás aprendizaxes imprescindibles non acadadas no curso anterior

REFERENCIA ÁS APRENDIZAXES IMPRESCINDIBLES NON ACADADAS NO CURSO ANTERIOR:

Este módulo, MP0522 Desenvolvemento de redes eléctricas e centros de transformación, impártese en segundo curso e só necesita coñecementos básicos de electrotecnia (corréente alterna, transformadores) relativos a contidos transversais que se imparten no módulo MP0520 Sistemas e circuitos eléctricos de primeiro curso. Neste caso non se establecen accións programáticas relativas a aprendizaxes non acadadas no curso anterior.

## 10.2) Criterios utilizados para elaborar esta programación

Para a elaboración desta programación partiuse da programación do curso anterior coas modificacións que se indican a continuación.

PRIMEIRO: Actualizouse esta programación tendo en conta as indicacións e observacións da Inspección Educativa realizadas na revisión da programación e na revisión do seguimento dese programación, correspondente ao curso anterior.

SEGUNDO: Nesta programación implementáronse as propostas xerais de mellora que se rexistraron no documento de seguimento da programación do curso anterior.

## 10.3) Secuenciación de unidades didácticas.

### SECUENCIACIÓN DE UNIDADES DIDÁCTICAS:

A secuenciación de unidades didácticas será seguindo a orde correlativa de UD que se indica nesta programación: UD1-UD2-UD3-UD4-UD5-UD6:

A UD6 (UD6-CT-Configuración de CT) que se imparte na unidade formativa 2 (UF2), secuenciase en terceiro lugar. A secuenciación da UF2 da quedaría así: UD4 -Características dos CT, UD5-Verificación dos CT, UD6-Configuración dos CT

Con esta modificación pretendo que o alumnado aprenda a configurar os CT despois de haber realizado todas as verificacións no CT didáctico. Desta forma o alumnado terá identificados todos os elementos necesarios nun CT o que facilitará o proceso de configuración deste tipo de instalacións xa que estariamos na situación na que o alumnado terá que configurar instalación das que xa ten identificado todos os elementos e ademais o alumnado xa terá experiencia na realización de manobras e na verificación deste tipo de instalacións polo que seralle moito máis fácil configurar instalacións nas que xa traballou.

A SECUENCIACIÓN QUEDA COMO SE INDICA A CONTINUACIÓN:

PRIMEIRO TRIMESTRE: UD1, UD2, UD3.

Estas UD correspóndense con: redes de baixa e baixa tensión(UD2) e redes de alta tensión (UD3). A unidade didáctica UD1 considérase transversal a toda a unidade formativa e os obxectivos da UD1 alcanzáronse ó final desta UF. Para alcanzar os obxectivos da UD1, propóñese que o alumnado realice, informes deste tipo de instalacións, durante todo o segundo trimestre, co obxectivo de identificar os elementos e as súas características técnicas.

SEGUNDO TRIMESTRE: UD4, UD5, UD6.

UD4 (Características dos CT), UD5-(Verificación dos CT) UD6-(Configuración dos CT) , que se corresponden ca unidade formativa de centros de transformación. Algunhos obxectivos da unidade didáctica UD4 son transversais a toda a unidade formativa, polo tanto estes obxectivos alcanzáronse ó final desta UF. Para o desenvolvemento desta UF secuenciáronse tarefas de profesor e tarefas de alumnado de cada unha das tres UD, co obxectivo de desenvolver, en primeiro lugar, tarefas eminentemente prácticas, para a continuación complementalas con tarefas de caracterización e configuración dese tipo de instalacións. Preténdese motivar para aprender captando a atención do alumnado dende o primeiro momento, utilizando metodoloxías didácticas nas que o alumnado alcanza os obxectivos partindo dunha formación eminentemente práctica e a continuación complementaa ca formación teórica que permita alcanzar os obxectivos desta UF.

#### 10.4) Metodoloxía didáctica

Para acadar os obxectivos deste módulo propónse unha metodoloxía didáctica de traballo por proxectos para que o alumnado adquira as habilidades, destrezas e coñecementos, a partir de actividades de aula na que o alumnado desenvolverá TAREFAS DE ALUMNADO seguindo procedementos similares aos que se utilizan no entorno produtivo.

Nos procesos de configuración, instalación, posta en servizo e mantemento das instalacións obxecto deste módulo, requírese que sexamos capaces de tomar datos en tempo real e deixalos rexistrado utilizando algún tipo de soporte físico. Moitas empresas están implementando as tecnoloxías TIC para realizar esta toma de datos en tempo real e así deixar rexistro de cada intervención. Independentemente das novas tecnoloxías para rexistrar as intervencións técnicas, sigue tendo moita importancia que sexamos capaces de anotar datos da instalación, en tempo real e a man alzada. Para acadar esta habilidade e destreza propónse a utilización dun CADERNO DE ALUMNADO que o alumnado manterá actualizado en soporte informático.

A proposta metodolóxica partirá do saber facer para deseguido desenvolver os restantes contidos que permitan acadar os obxectivos do módulo.

#### 10.5) Bibliografía

Para facilitar o seguimento deste módulo propónse o seguinte libro de consulta:

##### DESARROLLO DE REDES ELÉCTRICAS Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Autor: Jesús Trashorras Montecelos

Editorial: Paraninfo.

4ª Reimpresión, 2020

ISBN: 9788497329361

Para ampliar información podes consulta o seguinte enderezo:

<https://www.paraninfo.es/catalogo/9788497329361/desarrollo-de-redes-electricas-y-centros-de-transformacion>

Importante: Consulta a sección de descargas públicas e poderás acceder a Actualización julio 2018

(Recomendase consultar a sección descargas previo rexistro).

##### INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN

Autor: Julián Rodríguez Fernández

Editorial: Paraninfo.

1ª Edición, 2020

ISBN: 9788428338615

Para ampliar información podes consulta o seguinte enderezo:

<https://www.paraninfo.es/catalogo/9788428338615/instalaciones-de-distribucion--edicion-2020->

Importante: Consulta a área de descargas : Lista de erratas encontradas en el libro - Fe de erratas setiembre 2019

Recomendase consultar a sección descargas previo rexistro.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN:

A normativa de aplicación (Regulamentos e normas particulares) descargaranse directamente dende a páxina web oficial destes documentos.

**DOCUMENTACIÓN TÉCNICA:**

Utilizarase documentación técnica de diferentes fabricantes moi representativos dentro do sector productivo ao que fai referencia este módulo.

**APLICACIÓNS INFORMÁTICAS PARA CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓNS E ELABORACIÓN DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA:**

Para a configuración de instalacións utilizaranse aplicacións informáticas das que se irá facilitando información durante o desenvolvemento do curso.

**SIMULADOR PRÁCTICAS MT2.0:**

Para a realización de prácticas utilizarase o CT Didáctico correspondente ao proxecto de innovación didáctica "Smart-Grid" e o simulador PRÁCTICAS MT2.0

Observación importante: Este simulador deixou de prestar servizo debido a que está elaborado con Flash Player e esta aplicación deixou de prestar servizo en xaneiro 2021 polo que está pendente analizar alternativas para que esta aplicación poda seguir funcionando.

As verificacións realizaranse utilizando o CT Didáctico e o simulador PRÁCTICAS MT2.0

No seguinte enlace pode accederse aos proxectos de innovación:

[http://www.politecnicodesantiago.es/prox\\_innovac](http://www.politecnicodesantiago.es/prox_innovac)

A continuación pincha en

Smart Grid -Rede Eléctrica Intelixente- Sistema de telecontrol e telemando aplicado a centro de transformación didáctico"

Poderás acceder a todos os recursos relacionados con este proxecto de innovación