

1. Identificación da programación
Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
36011634	Politécnico de Vigo	Vigo	2023/2024

Ciclo formativo

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

Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (*)

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP0522	Desenvolvemento de redes eléctricas e centros de transformación	2023/2024	0	122	0
MP0522_12	Redes eléctricas de distribución en alta e baixa tensión	2023/2024	0	69	0
MP0522_22	Centros de transformación	2023/2024	0	53	0

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

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	VICENTE ANDRÉS LEÓN PRIETO
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión equipo directivo

2. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

2.1. Primeira parte da proba

2.1.1. Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultados de aprendizaxe do currículo
(MP0522_12) 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.
(MP0522_22) RA1 - Caracteriza centros de transformación (CT), para o que analiza o seu funcionamento e describe as características dos seus elementos.
(MP0522_12) 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.
(MP0522_22) RA2 - Configura centros de transformación de interior ou de intemperie, para o que elabora esquemas e selecciona os seus equipamentos e os seus elementos.
(MP0522_12) 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.
(MP0522_22) 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.

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

Criterios de avaliación do currículo
(MP0522_12) CA1.1 Identifícanse as instalacións que compoñen o sistema eléctrico.
(MP0522_22) CA1.1 Clasifícanse os CT segundo o seu emprazamento, a alimentación, e a propiedade e o tipo de acometida.
(MP0522_12) CA1.2 Clasifícanse as redes segundo a súa categoría, o emprazamento e a estrutura.
(MP0522_22) CA1.2 Relacionáronse elementos do CT coa súa representación simbólica en proxectos tipo.
(MP0522_12) CA1.3 Establecéronse os sistemas de telecontrol da rede.
(MP0522_22) CA1.3 Clasifícanse as celas segundo a súa función e as súas características.

Cráterios de avaliación do currículo

(MP0522_12) CA1.4 Recoñecéronse 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.

(MP0522_22) CA1.4 Recoñeceuse a sinalización de cada tipo de celas.

(MP0522_12) CA1.5 Identificáronse os tipos de condutores empregados nas redes aéreas en alta e baixa tensión.

(MP0522_22) CA1.5 Identificáronse as operacións, as interconexións e as fases da montaxe dun CT.

(MP0522_12) CA1.6 Recoñecéronse 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.

(MP0522_22) CA1.6 Relacionáronse as manobras que cómpre realizar no CT, identificando os elementos que interveñen nos esquemas.

(MP0522_12) CA1.7 Recoñecéronse os elementos auxiliares utilizados en redes subterráneas en alta e baixa tensión.

(MP0522_22) CA1.7 Establecéronse hipóteses sobre os efectos que se producirían en caso de modificación ou disfunción dos elementos do CT.

(MP0522_12) CA1.8 Identificáronse os regulamentos e as normas de aplicación.

(MP0522_22) CA1.8 Determinouse e dimensionouse a necesidade de corrixir o factor de potencia.

(MP0522_12) CA2.1 Recoñeceuse o tipo de rede e o seu funcionamento.

(MP0522_22) CA2.1 Identificáronse os criterios previos de deseño: finalidade do CT, normativa de aplicación, requisitos de calidade e seguridade, etc.

(MP0522_12) CA2.2 Relacionáronse os elementos da rede coa súa representación simbólica nos planos e nos esquemas dun proxecto tipo.

(MP0522_12) CA2.3 Identificáronse o trazado e os seus condicionamentos técnicos e regulamentarios.

(MP0522_12) CA2.4 Recoñecéronse outras instalacións que afecten a rede.

(MP0522_22) CA2.4 Seleccionáronse os aparellos dos CT: interruptores, seccionadores, transformadores de medida, etc.

(MP0522_22) CA2.5 Tivéronse en conta na selección dos elementos os criterios de montaxe e intercambiabilidade, condicións de subministración e custos.

(MP0522_12) CA2.7 Establecéronse hipóteses sobre os efectos que se producirían en caso de modificación ou disfunción dos elementos da rede.

Criterios de avaliación do currículo
(MP0522_12) CA2.8 Recoñecéronse as proteccións e os sistemas de coordinación das redes eléctricas.
(MP0522_22) CA2.8 Considerouse a normativa e os requisitos de seguridade e espazo para operacións de mantemento na disposición e no emprazamento dos equipamentos.
(MP0522_12) CA2.9 Verificouse o cumprimento da normativa de aplicación das liñas eléctricas de alta tensión e de baixa tensión.
(MP0522_12) CA3.1 Tivéronse en conta os criterios previos de deseño: finalidade das redes, normativas técnicas e ambientais, etc.
(MP0522_22) CA3.1 Identificouse a normativa de aplicación.
(MP0522_12) CA3.2 Identificáronse o punto e as condicións de conexión á rede.
(MP0522_22) CA3.2 Compilouse a información de fábrica.
(MP0522_12) CA3.3 Determinouse o trazado segundo os criterios previos de deseño e as condicións de mantemento, de seguridade e ambientais.
(MP0522_22) CA3.3 Determináronse as características técnicas dos transformadores, das celas e dos equipamentos de medida.
(MP0522_22) CA3.4 Identificáronse os tipos de ensaios: baleiro, cortocircuíto, carga, etc.
(MP0522_22) CA3.5 Definíronse os criterios de seguridade na realización de ensaios.
(MP0522_22) CA3.6 Documentáronse as probas que cumpre realizar nos ensaios.
(MP0522_12) CA3.7 Tivéronse en conta na selección de elementos os criterios de montaxe e transporte, as condicións de subministración, os custos, etc.
(MP0522_22) CA3.7 Aplicáronse os procedementos de calidade nas probas e nos ensaios.
(MP0522_12) CA3.8 Representouse sobre planos o trazado das redes.
(MP0522_22) CA3.8 Identificáronse os equipamentos para os ensaios dos elementos dos CT (aceites, aparellos, baterías, acumuladores, etc.).
(MP0522_22) CA3.9 Medíronse as tensións de paso e de contacto.
(MP0522_12) CA3.10 Elaborouse a listaxe xeral de equipamentos, elementos, medios de seguridade e accesorios das redes.

Crterios de avaliación do currículo

(MP0522_22) CA3.10 Aplicouse a normativa ambiental nos ensaios realizados.

2.2. Segunda parte da proba
2.2.1. Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan
Resultados de aprendizaxe do currículo

(MP0522_22) RA1 - Caracteriza centros de transformación (CT), para o que analiza o seu funcionamento e describe as características dos seus elementos.

(MP0522_12) 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.

(MP0522_22) RA2 - Configura centros de transformación de interior ou de intemperie, para o que elabora esquemas e selecciona os seus equipamentos e os seus elementos.

(MP0522_12) 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.

(MP0522_22) 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.

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

(MP0522_22) CA1.8 Determinouse e dimensionouse a necesidade de corrixir o factor de potencia.

(MP0522_22) CA2.2 Calculáronse as magnitudes do CT e dos seus compoñentes.

(MP0522_22) CA2.3 Determinouse e dimensionouse o sistema de posta a terra do CT.

(MP0522_12) CA2.5 Calculáronse magnitudes e parámetros da rede.

Criterios de avaliación do currículo
(MP0522_12) CA2.6 Utilizáronse programas informáticos de cálculo das magnitudes características da rede.
(MP0522_22) CA2.6 Elaborouse a listaxe xeral de equipamentos, elementos de instalación e medios de seguridade.
(MP0522_22) CA2.7 Elaboráronse esquemas.
(MP0522_22) CA2.9 Utilizáronse aplicacións informáticas e programas de cálculo de parámetros e deseño de CT.
(MP0522_12) CA3.4 Realizáronse os cálculos eléctrico e mecánico das redes.
(MP0522_12) CA3.5 Configurouse as redes de terra da instalación.
(MP0522_12) CA3.6 Seleccionáronse os materiais e os equipamentos sobre catálogos comerciais.
(MP0522_12) CA3.9 Elaboráronse esquemas eléctricos.
(MP0522_12) CA3.11 Utilizáronse aplicacións informáticas e programas de deseño de redes de distribución en alta e baixa tensión.
(MP0522_22) CA3.11 Utilizáronse aplicacións informáticas para a xestión, o ensaio e o mantemento dos centros de transformación.

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

As probas libres veñen reguladas pola orde do 5 de abril de 2013 e a súa posterior corrección de erros.

Establécense como mínimos esixibles a totalidade dos CA sinalados no apartado 2.b), polo que para acadar a avaliación positiva nas probas compre ter acadado unha avaliación positiva en todos e cada un deles.

No artigo 12 da orde do 5 de abril de 2013, no seu artigo 13, apartado 4, indícase que «Os membros da comisión de avaliación poderán excluír de calquera parte da proba dun determinado módulo profesional as persoas aspirantes que leven a cabo calquera actuación de tipo fraudulento ou incumpran as normas de prevención, protección e seguridade, sempre que poidan implicar algún tipo de risco para si mesmas, para o resto do grupo ou para as instalacións, durante a realización das probas».

Con esta idea (respectando o esixido na programación do módulo e sen prexuízo do indicado no apartado 2.b), fíxanse os seguintes criterios de avaliación de carácter global, os cales terán tamén a consideración de

mínimos esixibles:

Criterios de avaliación	Mínimos esixibles
Rigor no manexo da documentación	Correcta interpretación de planos, de instrucións dos equipos/materiais, dos orzamentos e da normativa
Calidade da documentación	Verificación da idoneidade e integridade da documentación
Orde e método de traballo	Manter o contorno de traballo ordenado e limpo
Produto rematado: seguro e axeitado	O produto rematado cumpre a normativa de seguridade de cara as persoas e as cousas e cumpre coas especificacións
Busca a mellor solución	Contéplanse aspectos económicos, de facilidade de mantemento e ampliación e de funcionalidade
Coidado da natureza	Procúrase non desperdiciar materiais e coidase a reciclaxe

Como criterio xeral de cualificación establécese que se considerará acadado un CA cando a resposta do aspirante nas probas, referida a dito CA, sexa avaliada positivamente nos seus aspectos conceptual e de procedemento, e cumprindo a totalidade dos requisitos requiridos nas probas.

Para obter unha cualificación positiva no módulo é imprescindible ter aprobadas a dúas probas (primeira e segunda).

4. Características da proba e instrumentos para o seu desenvolvemento

4.a) Primeira parte da proba

NORMAS DE TIPO XERAL

=====

As normas xerais que deberán cumprir os aspirantes en cada unha das probas son as seguintes:

- Prohibido acceder á aula de exame con dispositivos electrónicos tales como teléfonos móbiles, smartphones, reloxos intelixentes, reprodutores multimedia, ordenadores, etc. Esta prohibición é de aplicación aínda que o dispositivo estea apagado. O aspirante que contraveña esta norma será inmediatamente expulsado da aula e levará unha puntuación de 0.
- Pódese utilizar calculadora, pero ten que ser do tipo de non programable. Non se aceptan outro tipo de aparatos electrónicos que teñen entre as súas funcionalidades a de calculadora, no lugar de esta.
- Non se pode compartir nin prestar material entre os aspirantes.
- Os aspirantes para realizar as probas deberán portar documento de identificación orixinal que os acrediten. Este documento terá que estar en todo momento enriba da mesa á vista dos profesores.
- Para abandonar a aula antes do tempo máximo, o aspirante terá que entregar o exame, dándose por concluída a proba que estea realizando.
- Unha resposta que inclúa opcións ou resultados contraditorios será avaliada cun cero.

PRIMEIRA PARTE DA PROBA

=====

A primeira parte da proba divídese en 2 partes:

- Proba de tipo test.
- Proba escrita.

Temporalización

En primeiro lugar realizarase a proba de tipo test, seguido dun pequeno descanso, e despois a proba escrita con descanso intercalado. O tempo asignado a cada proba é o seguinte:

- Proba tipo test ----> 60 minutos
- Proba escrita -----> 90 minutos

A duración das probas é improrrogable. Se un aspirante entrega o resultado fóra da hora, puntuarase con 0 puntos.

Indicarase o horario de comezo de cada unha das probas, polo que os aspirantes deberán estar con suficiente antelación para acceder á aula e proceder a identificarse.

Proba de tipo test

Esta proba consta de 50 cuestións, nas que se ofrecen respostas múltiples, das que só unha é válida. Estas cuestións divídense entre as UFs do seguinte xeito:

- UF1: 30 cuestións (3,0 puntos)
- UF2: 20 cuestións (2,0 puntos)

A puntuación outorgada a esta proba é de 5 puntos. O cómputo realizarase do seguinte xeito:

- Por cada resposta correcta: +1 unidade
- Por cada resposta incorrecta: -1 unidade

Para cada UF calcularase o número neto de unidades, que será o de respostas correctas - incorrectas. Este valor non deberá ser negativo. De ser o caso a puntuación obtida será de 0 puntos. No caso de ter un valor positivo, a puntuación obtida, por cada UF, será o número de unidades neto dividido por 10.

Para realizar a proba se lle entregará aos aspirantes unha folla de respostas e un caderno coas cuestións. No caderno non poderán escribir nada. O aspirante, provisto de lapis cunha dureza intermedia, e goma de borrar, procederá a marcar na folla de respostas as solucións ás cuestións. No caso de equivocarse, procederá a borrar a resposta a corrixir, e marcar a que considere correcta. As respostas terán que marcarse de forma clara. No caso de seleccionar varias respostas para unha mesma cuestión ou se o marcado non é suficientemente claro, considerarase como resposta en branco.

Proba escrita

Por cada UF o aspirante deberá responder a cuestións sobre a materia. Constará de varias preguntas de tipo teórico.

A puntuación outorgada varía segundo a UF:

- UF1: 3,0 puntos.
- UF2: 2,0 puntos.

Dado que o aspirante terá que realizar debuxos (esquemas, diagramas, etc) deberá ir provisto de útiles de debuxo como regra, escuadra, cartabón, plantilla de círculos, etc. Como apoio aos debuxos poderá utilizar lapis, pero o acabado final terá que ser a bolígrafo. Polo xeral non se aceptan debuxos a man alzada. O resto contestarase a bolígrafo. A cor do bolígrafo será azul ou negra.

Cálculo da nota da primeira parte da proba

A nota final correspondente á primeira parte da proba é a suma da nota obtida nas probas anteriores. Agora ben, calcularase a nota para cada UF, sumando a nota da proba de tipo test á da proba escrita. A suma destas dúas é a nota da UF. Dado o carácter eliminatorio desta primeira parte, o aspirante terá que obter unha nota superior ou igual á nota de corte segundo o seguinte:

- UF1: nota de corte ---> 3,0
- UF2: nota de corte ---> 2,0

Se nalguna UF o aspirante non obtén unha nota superior ou igual á nota de corte, suspenderá este módulo e polo tanto non poderá realizar a segunda parte da proba. Neste caso a cualificación final do módulo non será superior a 4 puntos.

De superar a nota de corte en cada UF, a nota da primeira parte da proba será a suma das notas de cada UF.

4.b) Segunda parte da proba

NORMAS DE TIPO XERAL

=====

Seguiranse as mesmas normas indicadas no apartado 4.a)

SEGUNDA PARTE DA PROBA

=====

Nesta parte o aspirante terá que resolver dous supostos prácticos, un para cada UF.

- UF1: Realización da documentación necesaria para a redacción do proxecto dunha rede de distribución de media tensión (aérea ou subterránea) ou dunha rede de distribución de baixa tensión (aérea ou subterránea).
- UF2: Realización da documentación necesaria para a redacción do proxecto dun centro de transformación de interior ou de intemperie.

Actividades a desenvolver

As documentacións indicadas no apartado anterior adoitan ser moi extensas, pola súa natureza, tanto en tempo como en documentación.

Por outra banda as empresas eléctricas utilizan os proxectos tipos para reducir de xeito importante a súa extensión. Dado que esta proba ten que estar relacionada coa práctica real, escóllense os proxectos tipos de UFD (Unión Fenosa Distribución), empresa de ampla presenza na Galiza. O aspirante terá que elaborar as documentacións indicadas anteriormente baseándose nos proxectos tipo de UFD.

Para cada UF o aspirante recibirá información tanto escrita como gráfica (planos) sobre as necesidades a satisfacer. A dificultade e extensión da documentación están adaptas aos medios dispoñibles e o tempo estipulado.

Consecuentemente o aspirante, utilizando un ordenador proporcionado polo instituto, terá que elaborar a documentación tanto escrita como gráfica, e que finalmente entregará en formato «PDF». Para a segunda parte da proba o aspirante entregará dous documentos en formato «PDF», un documento por cada UF.

Para as listaxes de materiais empregaranse os códigos de material de UFD.

Normativa técnica

Para elaborar esta parte da proba o aspirante terá que interpretar e aplicar entre outras normas:

- Real Decreto 842/2002, do 2 de agosto, polo que se aproba o Regulamento electrotécnico para baixa tensión.
- Real Decreto 223/2008, do 15 de febreiro, polo que se aproban o Regulamento sobre condicións técnicas e garantías de seguridade en liñas eléctricas de alta tensión e as súas instrucións técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real decreto 337/2014, do 9 de maio, polo que se aproban o Regulamento sobre condicións técnicas e garantías de seguridade en instalacións eléctricas de alta tensión e as súas instrucións técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23.

Os proxectos tipo de UFD están dispoñibles neste enderezo: www.ufd.es. Ir á pestana «Instaladores» e pinchar no apartado «Normativa».

Os códigos de material de UFD están dispoñibles neste enderezo: www.ufd.es. Ir á pestana «Instaladores» e pinchar no apartado «Subministradores homologados».

Medios informáticos

Para esta segunda parte da proba, o aspirante empregará un ordenador subministrado polo instituto. Co obxecto de empregar medios ao alcance do aspirante, todo o software que se vai empregar é de balde.

A continuación relacionase o software dispoñible. Non se indican as versións pero serán as vixentes non momento de efectuarse a convocatoria.

- S.O.: KDE neon. User Edition. 64 bits. (<https://neon.kde.org/>).
- Paquete ofimático: LibreOffice (<https://www.libreoffice.org/>).
- CAD: QCad, descarga para Linux. 64 bits. (<https://qcad.org/en/download>).
- Tipografía recomendada: Libertinus sans ou Libertinus serif (<https://github.com/libertinus-fonts/libertinus>).
- Tipografía adicional: osifont (<https://github.com/hikikomori82/osifont>).
- Impresora virtual (PDF): printer-driver-cups-pdf (<http://www.cups-pdf.de>).
- Xestor de documentos PDF: pdftk (<https://www.pdfabs.com/tools/pdftk-the-pdf-toolkit/>)

O aspirante poderá utilizar un modelo para LibreOffice writer feito por el mesmo. Este modelo (tamén coñecido como padrón ou plantilla) non poderá conter texto, só formatos. Para podelo utilizar llo entregará nunha

memoria USB aos profesores. Pasada unha revisión do ficheiro, os profesores procederán á instalación do modelo no equipo do aspirante se é que o dan por válido.

Todos os documentos indicados no apartado de «Normativa técnica» estarán dispoñibles no propio ordenador do aspirante. Se o aspirante considera que debe empregar adicionalmente outra documentación non indicada en «Normativa técnica», comunicarllo aos profesores. Se os profesores o autorizan procederán a introducila no ordenador do aspirante.

O ordenador do aspirante non terá conexión a internet. O aspirante non poderá conectar nada aos portos do ordenador (USB, etc).

O aspirante poderá consultar aos profesores sobre dúbidas específicas relacionadas co contorno informático instalado.

Temporalización

O tempo asignado a cada UF é o seguinte:

- UF1: Documentación de LMT ou RBT -----> 150 minutos.

- UF2: Documentación de CT -----> 150 minutos.

A duración das probas é improrrogable. Se un aspirante entrega o resultado fóra da hora, puntuarase con 0 puntos.

Indicarase o horario de comezo de cada unha das probas, polo que os aspirantes deberán estar con suficiente antelación para acceder á aula e proceder a identificarse.

Puntuacións

A puntuación outorgada é de 5 puntos por cada UF.

- UF1: 5 puntos.

- UF2: 5 puntos.

Cálculo da nota da segunda parte da proba

A nota da segunda parte da proba é a suma da nota obtida en cada UF. É preciso que en cada UF se supere a nota de corte segundo o seguinte:

- UF1: nota de corte ---> 2,5
- UF2: nota de corte ---> 2,5

Se nalgunha UF o aspirante non obtén unha nota superior ou igual á nota de corte, suspenderá este módulo. Neste caso a cualificación final do módulo non será superior a 4 puntos.

De superar a nota de corte en cada UF, a nota da segunda parte da proba será a suma das notas de cada UF.