

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

Código	Centro	Concello	Ano académico
15026731	Campo de San Alberto	Noia	2023/2024

**Ciclo formativo**

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
ELE	Electricidade e electrónica	CMELE02	Instalacións de telecomunicacións	Ciclos formativos de grao medio	Réxime de proba libre

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

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP0365	Instalacións de radiocomunicacións	2023/2024	0	107	0

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

**Profesorado responsable**

Profesorado asignado ao módulo	JORGE LUIS SÁEZ LÓPEZ
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión departamento

## 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
RA1 - Identifica os equipamentos e os elementos dos sistemas de radiocomunicación de redes fixas e móbiles, e as súas instalacións asociadas, e describe as súas características e as súas aplicacións.
RA7 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, e identifica os riscos asociados, as medidas e os equipamentos para os prever.

#### 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
CA1.1 Describiuse a estrutura das redes fixas e móbiles de radiocomunicacións.
CA1.2 Descríronse os sistemas de transmisión para radiodifusión e televisión.
CA1.3 Clasificáronse os sistemas de radiocomunicación segundo a súa localización, as tecnoloxías e a cobertura.
CA1.4 Recoñecéronse as interfaces de conexión entre equipamentos e coa rede troncal.
CA1.5 Describiuse a función específica de cada bloque funcional no conxunto da instalación.
CA1.6 Descríronse as características dos equipamentos, os medios de transmisión e os elementos auxiliares.
CA1.7 Relacionouse cada equipamento de emisión e recepción coas súas aplicacións características.
CA1.8 Relacionáronse os elementos da instalación cos símbolos dos esquemas.
CA7.1 Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación dos materiais, as ferramentas, os utensilios e as máquinas.
CA7.2 Manexáronse as máquinas respectando as normas de seguridade.
CA7.3 Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, etc.
CA7.4 Descríronse os elementos de seguridade (proteccións, alarmas, pasos de emerxencia, etc.) das máquinas e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de montaxe e mantemento
CA7.5 Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e de protección persoal requiridas.
CA7.6 Determináronse as medidas de seguridade e de protección persoal que se deben adoptar na preparación e na execución das operacións de montaxe e mantemento das instalacións de radiocomunicacións.
CA7.7 Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.
CA7.8 Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
CA7.9 Valorouse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

### 2.2. Segunda parte da proba

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

**Resultados de aprendizaxe do currículo**

RA2 - Instala equipamentos e elementos auxiliares de redes fixas e móbiles aplicando técnicas de conexión e montaxe, para o que interpreta a documentación técnica.

RA3 - Configura equipamentos de radiocomunicacións, tendo en conta a relación entre os parámetros e a funcionalidade requirida.

RA4 - Pon en servizo equipamentos de radiocomunicacións, para o que interpreta e executa plans de proba.

RA5 - Mantén equipamentos de radiocomunicacións, aplicando plans de actualización e mantemento preventivo.

RA6 - Repara avarías e disfuncións nas instalacións de radiocomunicacións, logo de analizar os síntomas e de identificar as súas causas.

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

CA2.1 Interpretouse documentación técnica (planos e esquemas, etc.).

CA2.2 Seleccionáronse os equipamentos, os materiais, as ferramentas e o instrumental de medida.

CA2.3 Montáronse os elementos auxiliares das antenas.

CA2.4 Montáronse as antenas.

CA2.5 Montáronse os armarios de comunicacións e os seus elementos auxiliares.

CA2.6 Localizáronse e fixéronse os equipamentos de radiocomunicacións.

CA2.7 Etiquetáronse os equipamentos e as liñas de transmisión.

CA2.8 Conectáronselles os tubíños flexibles aos elementos auxiliares.

CA2.9 Conectáronse entre eles os equipamentos con distintos medios de transmisión (radiofrecuencia, par, fibra óptica, etc.), e cos elementos radiantes.

CA2.10 Conectouse o sistema de alimentación e sistemas redundantes (SAI, fotovoltaica, etc.).

CA3.1 Identificouse o software segundo o tipo e as características do equipamento.

CA3.2 Cargouse o software e comprobouse o seu recoñecemento e a súa versión.

CA3.3 Seleccionáronse os parámetros de configuración segundo as características, o tipo e o funcionamento do equipamento (receptor, decodificador e transmisor, etc.).

CA3.4 Parametrizouse o equipamento de acordo coa aplicación.

CA3.5 Seleccionouse e configurouse o tipo de acceso remoto.

CA3.6 Comprobouse a funcionalidade do equipamento.

CA3.7 Realizouse o histórico de software e parámetros de configuración de cada equipamento.

CA3.8 Cumpriuse a normativa na asignación de bandas e frecuencias.

CA4.1 Seleccionáronse equipamentos, materiais, ferramentas e instrumental de medida.

CA4.2 Verificouse a conexión dos equipamentos e dos dispositivos cos sistemas de alimentación e os elementos radiantes.

<b>Criterios de avaliación do currículo</b>
CA4.3 Verifícase que os sistemas de alimentación subministren as tensións coa marxe de tolerancia establecida.
CA4.4 Realízase a comprobación visual de funcionamento dos equipamentos e dos dispositivos.
CA4.5 Realízase a medición de relación de ondas estacionarias (ROE) en cada banda de frecuencia e nas liñas de transmisión, entre os transceptores e as antenas.
CA4.6 Realízanse axustes para garantir unha ROE dentro dos límites establecidos.
CA4.7 Realízanse as probas de integración dos sinais eléctricos e ópticos cos equipamentos e os dispositivos.
CA4.8 Realízanse as medidas de radiación e cobertura.
CA4.9 Formalízanse as follas de probas.
CA5.1 Seleccionáronse as ferramentas e o instrumental de medida.
CA5.2 Inspeccionouse o cableamento e comprobouse a súa conexión entre os equipamentos e os dispositivos, os sistemas de alimentación e os elementos radiantes.
CA5.3 Realízanse ampliacións de equipamentos.
CA5.4 Instalouse o software de ampliación de funcionalidades dos equipamentos.
CA5.5 Comprobáronse os parámetros de funcionamento mediante aplicacións informáticas.
CA5.6 Configuráronse os equipamentos e os dispositivos para as novas funcións.
CA5.7 Interpretáronse os plans de mantemento preventivo.
CA5.8 Verifícanse as tensións de alimentación e substituíronse as baterías dos sistemas de alimentación redundantes.
CA5.9 Comprobouse o correcto funcionamento dos equipamentos mediante a inspección visual dos indicadores de alarma.
CA5.10 Realízase o informe técnico.
CA6.1 Interpretáronse as alarmas do hardware dos equipamentos para o diagnóstico da anomalía ou do incorrecto funcionamento.
CA6.2 Utilizáronse os equipamentos de medida e as aplicacións de software para determinar as características da anomalía.
CA6.3 Localízase a avaría ou a disfunción.
CA6.4 Substituíuse o equipamento avariado e comprobouse a súa compatibilidade.
CA6.5 Axustáronse os equipamentos coas ferramentas e a precisión requirida.
CA6.6 Cargáronse os parámetros de configuración e comprobouse a funcionalidade.
CA6.7 Estableceuse conexión remota cos equipamentos e cos dispositivos ao recibir a alarma de mal funcionamento.
CA6.8 Restablecéronse de xeito remoto os parámetros nos equipamentos e nos dispositivos.
CA6.9 Verifícanse as características de funcionalidade.
CA6.10 Realízase o informe coas actividades realizadas e coas incidencias detectadas.

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

Os mínimos esixidos para alcanzar a avaliación positiva consistiran na obtención dun total de cinco "5" puntos en cada unha das probas realizadas. (Superar o 50% dos resultados esixibles na programación didáctica).

#### UD1: FUNDAMENTOS DAS TELECOMUNICACIÓNS.

- IDENTIFICA OS EQUIPAMENTOS E OS ELEMENTOS DOS SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIÓN DE REDES FIXAS E MÓBILES, E AS SÚAS INSTALACIÓNS ASOCIADAS, E DESCRIBE AS SÚAS CARACTERÍSTICAS E AS SÚAS APLICACIÓNS.
- PON EN SERVIZO EQUIPAMENTOS DE RADIOCOMUNICACIÓNS, PARA O QUE INTERPRETA E EXECUTA PLANS DE PROBA.
- MANTÉN EQUIPAMENTOS DE RADIOCOMUNICACIÓNS, APLICANDO PLANS DE ACTUALIZACIÓN E MANTEMENTO PREVENTIVO.

Función seno.

Sinais de radiofrecuencia: características ( Velocidade de propagación, frecuencia, lonxitude de onda, amplitude ). Magnitudes e unidades.

Axustarase un osciloscopio para visualizar correctamente un sinal eléctrico no dominio do tempo.

Axustarase o polímetro para medir a tensión a corrente e a resistencia.

Axustarase un analizador de espectro para visualizar correctamente un sinal (empregaremos o FFT do osciloscopio dixital).

Entenderase o proceso de modulación e multiplexación de sinais en telecomunicación.

Sabrasedo facer cálculos de potencia en dB, cambio de unidades de dB.

#### UD2: MEDIOS DE TRANSMISIÓN GUIADOS

- IDENTIFICA OS EQUIPAMENTOS E OS ELEMENTOS DOS SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIÓN DE REDES FIXAS E MÓBILES, E AS SÚAS INSTALACIÓNS ASOCIADAS, E DESCRIBE AS SÚAS CARACTERÍSTICAS E AS SÚAS APLICACIÓNS.
- INSTALA EQUIPAMENTOS E ELEMENTOS AUXILIARES DE REDES FIXAS E MÓBILES APLICANDO TÉCNICAS DE CONEXIÓN E MONTAXE, PARA O QUE INTERPRETA A DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.
- PON EN SERVIZO EQUIPAMENTOS DE RADIOCOMUNICACIÓNS, PARA O QUE INTERPRETA E EXECUTA PLANS DE PROBA.

Entenderase como se propaga unha onda electromagnética sinusoidal, no espacio e nos medios guiados

Cofecerase os tipos de medios guiados e o tipo de sinais para as que son indicados.

Sabrasedo conectorizar e comprobar cables de pares , coaxiais e fibra óptica.

Sabrasedo medir a velocidade de propagación e a ROE dun coaxial.

Fusionarase e empalmar fibra óptica.

Ruído.

Sabrasedo medir a ROE dunha antena. Saber elixir a antena axeitada.

#### UD3: EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURA DE RADIO

- IDENTIFICA OS EQUIPAMENTOS E OS ELEMENTOS DOS SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIÓN DE REDES FIXAS E MÓBILES, E AS

SÚAS INSTALACIÓNS ASOCIADAS, E DESCRIBE AS SÚAS CARACTERÍSTICAS E AS SÚAS APLICACIÓNS.

- PON EN SERVIZO EQUIPAMENTOS DE RADIOCOMUNICACIÓNS, PARA O QUE INTERPRETA E EXECUTA PLANS DE PROBA.
- CUMPRE AS NORMAS DE PREVENCIÓN DE RISCOS LABORAIS E DE PROTECCIÓN AMBIENTAL, E IDENTIFICA OS RISCOS ASOCIADOS, AS MEDIDAS E OS EQUIPAMENTOS PARA OS PREVIR.

Recoñeceranse os elementos auxiliares dunha estación radio e a súa aplicación.

Sabranse as principais normas de seguridade e protección persoal para traballar nunha estación radio.

Traballo en altura.

Coñecerase os símbolos e esquemas de circuítos de RF.

Recoñecer as etapas das que se compón un radiotransmisor.

Entenderase a función de cada elemento dun radiotransmisor e banda de operación.

Simbología.

Sabrasedo proceso de instalación e medir a tensión das baterías.

Coñecerase o uso dun SAI e dun grupo electrógeno.

Operararase cos sistemas de alimentación eléctricos en condicións de seguridade empregando as proteccións e seguindo os procedementos axeitados.

Toma de terra.

#### UD4: SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIÓNS

- IDENTIFICA OS EQUIPAMENTOS E OS ELEMENTOS DOS SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIÓN DE REDES FIXAS E MÓBILES, E AS SÚAS INSTALACIÓNS ASOCIADAS, E DESCRIBE AS SÚAS CARACTERÍSTICAS E AS SÚAS APLICACIÓNS.
- CONFIGURA EQUIPAMENTOS DE RADIOCOMUNICACIÓNS, TENDO EN CONTA A RELACIÓN ENTRE OS PARÁMETROS E A FUNCIONALIDADE REQUIRIDA.
- PON EN SERVIZO EQUIPAMENTOS DE RADIOCOMUNICACIÓNS, PARA O QUE INTERPRETA E EXECUTA PLANS DE PROBA.
- CUMPRE AS NORMAS DE PREVENCIÓN DE RISCOS LABORAIS E DE PROTECCIÓN AMBIENTAL, E IDENTIFICA OS RISCOS ASOCIADOS, AS MEDIDAS E OS EQUIPAMENTOS PARA OS PREVIR.

Coñecerase os principais sistemas de comunicación que se empregan, características e aplicacións principais.

Coñecerase os sistemas de transmisión de radiodifusión de TV e radio.

Coñeceranse os equipamentos empregados nos radioenlaces.

Coñecerase o sistema GSM e UMTS. O seu funcionamento, especificacións e esquema de transmisión-recepción.

Sabrasedo que é a planificación celular e como se fai. Saber medir o nivel de campo dunha estación de telefonía móbil e establecer se o valor está dentro dos marxes tolerables.

Sabrasedo que é o Cadro Nacional de Atribución de Frecuencias.

Normativa medioambiental e de seguridade e hixiene.

#### UD5: INSTALACIÓN DUNHA ESTACIÓN DE RADIO

- INSTALA EQUIPAMENTOS E ELEMENTOS AUXILIARES DE REDES FIXAS E MÓBILES APLICANDO TÉCNICAS DE CONEXIÓN E MONTAXE, PARA O QUE INTERPRETA A DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.
- CONFIGURA EQUIPAMENTOS DE RADIOCOMUNICACIÓNS, TENDO EN CONTA A RELACIÓN ENTRE OS PARÁMETROS E A FUNCIONALIDADE REQUIRIDA.
- PON EN SERVIZO EQUIPAMENTOS DE RADIOCOMUNICACIÓNS, PARA O QUE INTERPRETA E EXECUTA PLANS DE PROBA.

- CUMPRE AS NORMAS DE PREVENCIÓN DE RISCOS LABORAIS E DE PROTECCIÓN AMBIENTAL, E IDENTIFICA OS RISCOS ASOCIADOS, AS MEDIDAS E OS EQUIPAMENTOS PARA OS PREVIR.

Interpretarase documentación da instalación existente e extraer información necesaria para o replanteo. Elaborar a listaxe de material necesario para facer a instalación. Incluir no proxecto os medios e medidas para garantir a protección e seguridade do persoal instalador. Coñecerase os apartados e parámetros do software de configuración do equipamento a partir dos manuais do fabricante. Analizaranse os manuais de instalación dos equipamentos para elaborar instrucións sinxelas para a instalación. Identificar as ferramentas e medios necesarios para facer a instalación. Interpretarase o proxecto de instalación. Faranse os cables e amarralos ás conducións pertinentes cos accesorios indicados, guía de boas practicas na instalación de radio. Etiquetaranse os cables e módulos, instalar a IDU e a ODU, conectándoos ao equipamento de alimentación eléctrica. Orientarase a antena tras a súa instalación, conexión e configuración do equipamento usando o software. Usaranse as ferramentas axeitadas e os equipos de protección individual, respectar as normas de seguridade e hixiene no traballo.

UD6: MANTEMENTO DUNHA ESTACIÓN DE RADIO.

- PON EN SERVIZO EQUIPAMENTOS DE RADIOCOMUNICACIÓNS, PARA O QUE INTERPRETA E EXECUTA PLANS DE PROBA.  
- MANTÉN EQUIPAMENTOS DE RADIOCOMUNICACIÓNS, APLICANDO PLANS DE ACTUALIZACIÓN E MANTEMENTO PREVENTIVO.  
- REPARA AVARÍAS E DISFUNCIÓNS NAS INSTALACIÓNS DE RADIOCOMUNICACIÓNS, LOGO DE ANALIZAR OS SÍNTOMAS E DE IDENTIFICAR AS SÚAS CAUSAS.  
- CUMPRE AS NORMAS DE PREVENCIÓN DE RISCOS LABORAIS E DE PROTECCIÓN AMBIENTAL, E IDENTIFICA OS RISCOS ASOCIADOS, AS MEDIDAS E OS EQUIPAMENTOS PARA OS PREVIR.

Faranse medidas de comprobación do correcto funcionamento do equipamento instalado.  
Farase un informe técnico onde se recollan as deficiencias atopadas.  
A partir do manual técnico do fabricante facer un plan de mantemento preventivo.  
Detectaranse avarías e proceder á súa reparación elaborando un parte técnico.

Os criterios de cualificación a seguir serán a da corrección teórica das respostas en función dos criterios de aprendizaxe do módulo.

Na proba práctica terase en conta a destreza no montaxe, o manexo da documentación técnica subministrada, o coñecemento dos instrumentos de medida necesarios para a verificación e posta a punto dos montaxes prácticos e a consecución práctica da funcionalidade que se pretenda cos montaxes propostos.

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

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

Terá carácter eliminatorio e consistirá nun exame teórico (proba escrita, test e ou de desenvolvemento) que constará dun mínimo de vinte preguntas, que versará sobre unha mostra suficientemente significativa dos criterios de avaliación establecidos na programación para esta parte. Para cada unha das preguntas puntuarase cun máximo de 0,5 puntos, de tal forma que a resposta correcta de todas elas fará un total de 10 puntos. Nas preguntas tipo test, as respostas non contestadas, non puntuarán, pero as respostas erróneas, descontarán na mesma proporción que

se puntúen as acertadas.

Para a súa realización o alumno virá provisto dun elemento de escritura ¿bolígrafo¿ e dunha calculadora. Non se permite utilizar como calculadora o telefono móbil.

Para a súa superación as persoas candidatas deberán obter unha puntuación igual ou superior a cinco puntos.

Será necesaria a identificación mediante o DNI ou pasaporte, que deberá estar en todo momento sobre a mesa a disposición do profesorado.

Non se permitirá a entrada ao exame despois de efectuada a chamada pública do alumno/a.

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

As persoas aspirantes que superasen a primeira parte da proba realizarán a segunda, que tamén terá carácter eliminatorio e consistirá de catro probas prácticas de montaxe, e posta en funcionamento dos mesmos, cubrindo a documentación (memoria) correspondente a cada un deles, utilizando os instrumentos de montaxe e medida axeitados, que serán postos a disposición do alumno por parte do departamento de electrónica. Cada unha das probas terá unha puntuación máxima de 2,5 puntos, de tal maneira que a realización correcta de todas elas fará un total de 10 puntos. Debera acadar o aprobado (un mínimo de 1,25 puntos) en cada un dos catro montaxes para que se faga media.

Para a súa superación as persoas candidatas deberán obter unha puntuación igual ou superior a cinco puntos.

Será necesaria a identificación mediante o DNI ou pasaporte, que deberá estar en todo momento sobre a mesa a disposición do profesorado.

Non se permitirá a entrada ao exame despois de efectuada a chamada pública do alumno/a.