



# Catálogo de Especialidades Formativas

## PROGRAMA FORMATIVO

MANTENIMIENTO EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN DE SEGURIDAD Y  
CONTROL EN SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

Diciembre 2022

## IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y PARÁMETROS DEL CONTEXTO FORMATIVO

<b>Denominación de la especialidad:</b>	MANTENIMIENTO EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN DE SEGURIDAD Y CONTROL EN SUBESTACIONES ELÉCTRICAS
<b>Familia Profesional:</b>	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA
<b>Área Profesional:</b>	INSTALACIONES ELÉCTRICAS
<b>Código:</b>	ELEE0010
<b>Nivel de cualificación profesional:</b>	2

### Objetivo general

Mantener sistemas de control de alta tensión a través de sistemas de telecomunicaciones.

### Relación de módulos de formación

<b>Módulo 1</b>	SEGURIDAD EN TELECOMUNICACIONES	30 horas
<b>Módulo 2</b>	SERVICIOS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	30 horas
<b>Módulo 3</b>	SERVICIOS AUXILIARES Y SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN	20 horas

### Modalidad de impartición

Presencial  
Teleformación

### Duración de la formación

**Duración total en cualquier modalidad de impartición** 80 horas

**Teleformación** Duración total de las tutorías presenciales: 0 horas

### Requisitos de acceso del alumnado

<b>Acreditaciones / titulaciones</b>	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos:  Certificado de profesionalidad de nivel 2 Certificado de profesionalidad de nivel 1 Título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria (ESO) o equivalente Haber superado cualquier prueba oficial de acceso a la universidad Haber superado la prueba de acceso a Ciclos Formativos de Grado Medio Título de Técnico (FP Grado medio) o equivalente Título Profesional Básico (FP Básica)
<b>Experiencia profesional</b>	No se requiere

<b>Modalidad de teleformación</b>	Además de lo indicado anteriormente, los participantes han de tener las destrezas suficientes para ser usuarios de la plataforma virtual en la que se apoya la acción formativa.
-----------------------------------	--

### Prescripciones de formadores y tutores

<b>Acreditación requerida</b>	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes</li> <li>- Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>- Técnico o Técnico Superior de la familia profesional de electricidad y electrónica.</li> <li>- Certificados de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de electricidad y electrónica.</li> </ul>
<b>Experiencia profesional mínima requerida</b>	Cuando no se posea titulación específica relacionada con el ámbito objeto de la formación, se requerirá al menos, 1 año de experiencia laboral en estas materias.
<b>Competencia docente</b>	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Certificado de profesionalidad de Docencia de la Formación Profesional para el Empleo o equivalente, o tener formación en metodología didáctica para adultos (mínimo 300 horas).</li> <li>- Acreditar una experiencia docente superior a 300 horas.</li> <li>- Titulaciones universitarias de Psicología/ Pedagogía/ o Psicopedagogía, Máster Universitario de Formación de Formadores u otras acreditaciones oficiales equivalentes.</li> </ul>
<b>Modalidad de teleformación</b>	Además de cumplir con las prescripciones establecidas anteriormente, los tutores-formadores deben acreditar una formación, de al menos 30 horas, o experiencia, de al menos 60 horas, en esta modalidad y en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación.

### Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos

<b>Espacios formativos</b>	<b>Superficie m<sup>2</sup> para 15 participantes</b>	<b>Incremento Superficie/ participante (Máximo 30 participantes)</b>
Aula polivalente	30.0 m <sup>2</sup>	2.0 m <sup>2</sup> / participante
Taller mecánico	180.0 m <sup>2</sup>	10.4 m <sup>2</sup> / participante

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesa y silla para el formador</li> <li>- Mesas y sillas para el alumnado</li> <li>- Material de aula</li> <li>- Pizarra</li> <li>- PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador.</li> </ul>
Taller mecánico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesas y bancos de trabajo</li> <li>- Equipos de corte, doblado y roscado</li> <li>- Equipos de unión y soldadura</li> <li>- Instrumentos de medición y comprobación.</li> <li>- Herramienta manual</li> <li>- Material de seguridad e higiene</li> <li>- Cableado</li> </ul>

La superficie de los espacios e instalaciones estarán en función de su tipología y del número de participantes. Tendrán como mínimo los metros cuadrados que se indican para 15 participantes y el equipamiento suficiente para los mismos.

En el caso de que aumente el número de participantes, hasta un máximo de 30, la superficie de las aulas se incrementará proporcionalmente (según se indica en la tabla en lo relativo a m<sup>2</sup>/participante) y el equipamiento estará en consonancia con dicho aumento. Los otros espacios formativos e instalaciones tendrán la superficie y los equipamientos necesarios que ofrezcan cobertura suficiente para impartir la formación con calidad.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico-sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad y seguridad de los participantes.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

### Características

- La impartición de la formación mediante aula virtual se ha de estructurar y organizar de forma que se garantice en todo momento que exista conectividad sincronizada entre las personas formadoras y el alumnado participante así como bidireccionalidad en las comunicaciones.
- Se deberá contar con un registro de conexiones generado por la aplicación del aula virtual en que se identifique, para cada acción formativa desarrollada a través de este medio, las personas participantes en el aula, así como sus fechas y tiempos de conexión.

Si la especialidad se imparte en **modalidad de teleformación**, cuando haya tutorías presenciales, se utilizarán los espacios formativos y equipamientos necesarios indicados anteriormente.

Para impartir la formación en **modalidad de teleformación**, se ha de disponer del siguiente equipamiento.

### Plataforma de teleformación

La plataforma de teleformación que se utilice para impartir acciones formativas deberá alojar el material virtual de aprendizaje correspondiente, poseer capacidad suficiente para desarrollar el proceso de aprendizaje y gestionar y garantizar la formación del alumnado, permitiendo la interactividad y el trabajo cooperativo, y reunir los siguientes requisitos técnicos de infraestructura, software y servicios:

#### • Infraestructura:

- Tener un rendimiento, entendido como número de alumnos que soporte la plataforma, velocidad de respuesta del servidor a los usuarios, y tiempo de carga de las páginas Web o de descarga de archivos, que permita:
  - a) Soportar un número de alumnos equivalente al número total de participantes en las acciones formativas de formación profesional para el empleo que esté impartiendo el centro o entidad de formación, garantizando un hospedaje mínimo igual al total del alumnado de dichas acciones, considerando que el número máximo de alumnos por tutor es de 80 y un número de usuarios concurrentes del 40% de ese alumnado.
  - b) Disponer de la capacidad de transferencia necesaria para que no se produzca efecto retardo en la comunicación audiovisual en tiempo real, debiendo tener el servidor en el que se aloja la plataforma un ancho de banda mínimo de 300 Mbs, suficiente en bajada y subida.
- Estar en funcionamiento 24 horas al día, los 7 días de la semana.

#### • Software:

- Compatibilidad con el estándar SCORM y paquetes de contenidos IMS.
- Niveles de accesibilidad e interactividad de los contenidos disponibles mediante tecnologías web que como mínimo cumplan las prioridades 1 y 2 de la Norma UNE 139803:2012 o posteriores actualizaciones, según lo estipulado en el capítulo III del Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre.

- El servidor de la plataforma de teleformación ha de cumplir con los requisitos establecidos en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, por lo que el responsable de dicha plataforma ha de identificar la localización física del servidor y el cumplimiento de lo establecido sobre transferencias internacionales de datos en los artículos 40 a 43 de la citada Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, así como, en lo que resulte de aplicación, en el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas respecto del tratamiento de datos personales y la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE.
- Compatibilidad tecnológica y posibilidades de integración con cualquier sistema operativo, base de datos, navegador de Internet de los más usuales o servidor web, debiendo ser posible utilizar las funciones de la plataforma con complementos (plug-in) y visualizadores compatibles. Si se requiriese la instalación adicional de algún soporte para funcionalidades avanzadas, la plataforma debe facilitar el acceso al mismo sin coste.
- Disponibilidad del servicio web de seguimiento (operativo y en funcionamiento) de las acciones formativas impartidas, conforme al modelo de datos y protocolo de transmisión establecidos en el anexo V de la Orden/TMS/369/2019, de 28 de marzo.

- **Servicios y soporte:**

- Sustentar el material virtual de aprendizaje de la especialidad formativa que a través de ella se imparta.
- Disponibilidad de un servicio de atención a usuarios que de soporte técnico y mantenga la infraestructura tecnológica y que, de forma estructurada y centralizada, atienda y resuelva las consultas e incidencias técnicas del alumnado. Las formas de establecer contacto con este servicio, que serán mediante teléfono y mensajería electrónica, tienen que estar disponibles para el alumnado desde el inicio hasta la finalización de la acción formativa, manteniendo un horario de funcionamiento de mañana y de tarde y un tiempo de demora en la respuesta no superior a 48 horas laborables.
- Personalización con la imagen institucional de la administración laboral correspondiente, con las pautas de imagen corporativa que se establezcan.

Con el objeto de gestionar, administrar, organizar, diseñar, impartir y evaluar acciones formativas a través de Internet, la plataforma de teleformación integrará las herramientas y recursos necesarios a tal fin, disponiendo, específicamente, de herramientas de:

- Comunicación, que permitan que cada alumno pueda interactuar a través del navegador con el tutor-formador, el sistema y con los demás alumnos. Esta comunicación electrónica ha de llevarse a cabo mediante herramientas de comunicación síncronas (aula virtual, chat, pizarra electrónica) y asíncronas (correo electrónico, foro, calendario, tablón de anuncios, avisos). Será obligatorio que cada acción formativa en modalidad de teleformación disponga, como mínimo, de un servicio de mensajería, un foro y un chat.
- Colaboración, que permitan tanto el trabajo cooperativo entre los miembros de un grupo, como la gestión de grupos. Mediante tales herramientas ha de ser posible realizar operaciones de alta, modificación o borrado de grupos de alumnos, así como creación de «escenarios virtuales» para el trabajo cooperativo de los miembros de un grupo (directorios o «carpetas» para el intercambio de archivos, herramientas para la publicación de los contenidos, y foros o chats privados para los miembros de cada grupo).

- Administración, que permitan la gestión de usuarios (altas, modificaciones, borrado, gestión de la lista de clase, definición, asignación y gestión de permisos, perfiles y roles, autenticación y asignación de niveles de seguridad) y la gestión de acciones
- Gestión de contenidos, que posibiliten el almacenamiento y la gestión de archivos (visualizar archivos, organizarlos en carpetas –directorios- y subcarpetas, copiar, pegar, eliminar, comprimir, descargar o cargar archivos), la publicación organizada y selectiva de los contenidos de dichos archivos, y la creación de contenidos.
- Evaluación y control del progreso del alumnado, que permitan la creación, edición y realización de pruebas de evaluación y autoevaluación y de actividades y trabajos evaluables, su autocorrección o su corrección (con retroalimentación), su calificación, la asignación de puntuaciones y la ponderación de las mismas, el registro personalizado y la publicación de calificaciones, la visualización de información estadística sobre los resultados y el progreso de cada alumno y la obtención de informes de seguimiento.

### **Material virtual de aprendizaje:**

El material virtual de aprendizaje para el alumnado mediante el que se imparta la formación se concretará en el curso completo en formato multimedia (que mantenga una estructura y funcionalidad homogénea), debiendo ajustarse a todos los elementos de la programación (objetivos y resultados de aprendizaje) de este programa formativo que figura en el Catálogo de Especialidades Formativas y cuyo contenido cumpla estos requisitos:

- Como mínimo, ser el establecido en el citado programa formativo del Catálogo de Especialidades Formativas.
- Estar referido tanto a los objetivos como a los conocimientos/ capacidades cognitivas y prácticas, y habilidades de gestión, personales y sociales, de manera que en su conjunto permitan conseguir los resultados de aprendizaje previstos.
- Organizarse a través de índices, mapas, tablas de contenido, esquemas, epígrafes o titulares de fácil discriminación y secuenciarse pedagógicamente de tal manera que permitan su comprensión y retención.
- No ser meramente informativos, promoviendo su aplicación práctica a través de actividades de aprendizaje (autoevaluables o valoradas por el tutor-formador) relevantes para la adquisición de competencias, que sirvan para verificar el progreso del aprendizaje del alumnado, hacer un seguimiento de sus dificultades de aprendizaje y prestarle el apoyo adecuado.
- No ser exclusivamente textuales, incluyendo variados recursos (necesarios y relevantes), tanto estáticos como interactivos (imágenes, gráficos, audio, video, animaciones, enlaces, simulaciones, artículos, foro, chat, etc.). de forma periódica.
- Poder ser ampliados o complementados mediante diferentes recursos adicionales a los que el alumnado pueda acceder y consultar a voluntad.
- Dar lugar a resúmenes o síntesis y a glosarios que identifiquen y definan los términos o vocablos básicos, relevantes o claves para la comprensión de los aprendizajes.
- Evaluar su adquisición durante y a la finalización de la acción formativa a través de actividades de evaluación (ejercicios, preguntas, trabajos, problemas, casos, pruebas, etc.), que permitan medir el rendimiento o desempeño del alumnado.

### **Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados**

31311023 OPERADORES DE CENTROS DE MANIOBRA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

3131 TÉCNICOS EN INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

3123 TÉCNICOS EN ELECTRICIDAD

### **Requisitos oficiales de las entidades o centros de formación**

Estar inscrito en el Registro de entidades de formación (Servicios Públicos de Empleo).

Estar inscrito en el Registro de entidades de formación (Servicios Públicos de Empleo)

### MÓDULO DE FORMACIÓN 1: SEGURIDAD EN TELECOMUNICACIONES

#### OBJETIVO

Identificar los servicios de telecomunicación, los servicios de teleprotección y conocer la arquitectura de un centro de control y protocolos de comunicación.

#### DURACIÓN TOTAL EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN:

30 horas

#### Teleformación:

Duración de las tutorías presenciales: 0 horas

#### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

---

##### Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- Aproximación a los servicios de telecomunicaciones
- Conocimiento del servicio de teleprotección y la comunicación de protecciones de línea. Telecontrol y telemando de SE.
- Conocimiento de los teledisparos de generación.
- Interconexión entre Centros de Control.
- Regulación compartida peninsular (RCP).
- Conocimiento del Servicio de Interrumpibilidad.
- Conocimiento del sistema de Información de Medidas Eléctricas (SIMEL).
- Conocimiento del sistema de información del Operador del Sistema.
- Conocimiento de las conexiones con el OMEL.
- Conocimiento de las Conexiones para el MIBEL.
- Interconexión con ENTSO-E.
- Conocimiento de la telefonía punto a punto entre Centros de Control.
- Conocimiento de la telefonía operacional.
- Telegestión de elementos de subestaciones.
- Conocimiento de telealarmas.
- Gestión de la videovigilancia de Subestaciones.
- Gestión de la Telemedida de contadores.
- Conocimiento de los servicios móviles de voz y datos.
- Conocimiento acerca de la Videoconferencia.
- Conocimiento de la telefonía corporativa.
- Conocimiento de la informática de gestión.
- Identificación de requisitos de los servicios de telecomunicaciones.
- Aplicación del servicio de teleprotección
- Consideración preliminar sobre la protección de línea.
- Identificación de protecciones que usan telecomunicaciones.
- Identificación de los requisitos de los sistemas de Teleprotección.
- Teleprotección analógica.
- Teleprotección digital.
- Comunicación de protecciones de comparación analógica.
- Comunicación en la protección diferencial de línea.
- Identificación de requisitos de las telecomunicaciones en la protección diferencial.
- Configuración de los Sistemas de Protecciones.
- Conocimiento del servicio de telecontrol
- Conocimiento de la Arquitectura de un Centro de Control (CC).
- Conocimiento de la unidad remota de telecontrol.
- Identificación de protocolos de comunicación para el telecontrol.
- Identificación de características del protocolo IEC 60870-5-101.
- Asimilación de la topología y características de los circuitos de telecomunicaciones para el Telecontrol.

- Conocimiento acerca de la comunicación entre el CC y RTU.
- Aplicación del modo de interrogación Pregunta -Respuesta (polling).
- Estimación de la capacidad del canal de telecomunicaciones en multi-drop.
- Aplicación del protocolo IEC 60870-5-104.
- Identificación de requisitos de calidad del servicio de telecontrol.

### Habilidades de gestión, personales y sociales

- Colaboración y trabajo en equipo.
- Desarrollo de habilidades sociolaborales: asistencia, puntualidad, atención, iniciativa.
- Relación con compañeros y superiores, tolerancia a la frustración.

## MÓDULO DE FORMACIÓN 2: SERVICIOS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

### OBJETIVO

Interpretar los diferentes tipos de servicios de las telecomunicaciones y sus correspondientes tecnologías utilizadas. Familiarizar al alumnado con el uso de las telecomunicaciones enfocadas a diferentes servicios y su evolución mantenimiento y control.

### DURACIÓN TOTAL EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN:

30 horas

#### Teleformación:

Duración de las tutorías presenciales: 0 horas

### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

---

#### Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- Gestión de los servicios de telecomunicaciones
  - Gestión de las intermedias.
  - Comprensión de los servicios de telecomunicaciones como producto.
  - Comprensión de los centros de telecomunicaciones.
  - Identificación de las funciones del Centro de Telecomunicaciones.
  - Gestión de Incidencias.
  - Gestión de Configuración.
  - Gestión de Inventario.
  - Gestión de Prestaciones.
  - Gestión de Seguridad.
- Uso de las tecnologías de telecomunicaciones para diferentes servicios
  - Uso de las tecnologías de telecomunicaciones para el servicio de teleprotección.
    - Uso de las tecnologías de telecomunicación para la comunicación de protecciones.
    - Uso de las tecnologías de telecomunicación para el telecontrol y telemando de subestaciones Eléctricas.
    - Uso de las tecnologías de telecomunicación para los teledisparos de grupos de generación.

- Uso de las tecnologías de telecomunicación para las interconexiones entre Centros de Control.
- Uso de las tecnologías de telecomunicación para la Regulación Compartida Peninsular (RCP).
- Uso de Sistema de Interrumpibilidad (SCECI).
- Uso de las tecnologías de telecomunicación para el SIMEL.
- Uso de las tecnologías de telecomunicación para el SIOS.
- Uso de las tecnologías de telecomunicaciones para las conexiones con OMEL.
- Uso de las tecnologías de telecomunicaciones para las conexiones del MIBEL.
- Uso de las tecnologías de telecomunicaciones para la interconexión con ENTSO-E.
- Uso de las tecnologías de telecomunicaciones para la telefonía punto a punto entre centros de Control.
- Uso de las tecnologías de telecomunicaciones para la telefonía operacional con subestaciones Eléctricas.
- Uso de las tecnologías de telecomunicación para la telegestión de elementos de subestaciones.
- Uso de las tecnologías de telecomunicación para las telealarmas.
- Uso de las tecnologías de telecomunicación para la videovigilancia.
- Uso de las tecnologías de telecomunicación para la telemedida de contadores.
- Uso de las tecnologías de telecomunicación para los servicios móviles de voz y datos.
- Uso de la tecnología de telecomunicación para videoconferencia.
- Uso de las tecnologías de comunicación para la telefonía corporativa.
- Uso de las tecnologías de telecomunicación para informática de gestión.
- Aplicación de los sistemas de telecontrol en subestaciones eléctricas
  - Evolución tecnológica de los sistemas de telecontrol.
  - Comprensión de los elementos de un sistema de telecontrol.
  - Aplicación de otros sistemas de telecontrol.
  - Aplicación de los protocolos de comunicación usados en telecontrol.
  - Captación de señales y mandos.
  - Mantenimiento de sistemas de telecontrol.

### **Habilidades de gestión, personales y sociales**

- Autonomía en las funciones propias.
- Resolución de conflictos
- Colaboración y trabajo en equipo

## **OBJETIVO**

Identificar los diferentes servicios que se realizan en las subestaciones eléctricas, además de llevar un control de la seguridad de la información

**DURACIÓN TOTAL EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN:** 20 horas

**Teleformación:** Duración de las tutorías presenciales: 0 horas

## **RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

---

### **Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas**

- Aproximación a los servicios auxiliares en las subestaciones eléctricas
- Identificación de los servicios auxiliares. Función y características generales.
- Uso de baterías y rectificadores.
- Conocimiento acerca de los grupos electrógenos.
- Manipulación de los transformadores auxiliares.
- Gestión de la seguridad de la información en los sistemas eléctricos
- Conocimiento básico acerca de la seguridad de la información en sistemas eléctricos.
- Protección de las infraestructuras críticas de la información.
- Asimilación de casos reales de ciberataques a infraestructuras críticas.
- Realización de estadísticas de detección de ataques.
- Conocimiento de las amenazas de los sistemas de información.
- Aplicación del modelo cigre para la protección de la información en las compañías eléctricas.
- Aplicación de controles de ciberseguridad en los equipos de control, protecciones y telecomunicaciones de un sistema eléctrico.
- Identificación de herramientas y recomendaciones para minimizar los riesgos.

### **Habilidades de gestión, personales y sociales**

- Comprensión de las medidas de protección requeridas en elementos de funcionamiento eléctricos.
- Habilidades de gestión en las maniobras exteriores relacionadas con seccionadores y fuentes de energía eléctrica

### **EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA ACCIÓN FORMATIVA**

- La evaluación tendrá un carácter teórico-práctico y se realizará de forma sistemática y continua, durante el desarrollo de cada módulo y al final del curso.
- Puede incluir una evaluación inicial de carácter diagnóstico para detectar el nivel de

partida del alumnado.

- La evaluación se llevará a cabo mediante los métodos e instrumentos más adecuados para comprobar los distintos resultados de aprendizaje, y que garanticen la fiabilidad y validez de la misma.
- Cada instrumento de evaluación se acompañará de su correspondiente sistema de corrección y puntuación en el que se explicita, de forma clara e inequívoca, los criterios de medida para evaluar los resultados alcanzados por los participantes.
- La puntuación final alcanzada se expresará en términos de Apto/ No Apto.