



# INESEM

BUSINESS SCHOOL

***ELEE0410 Gestión y Supervisión del Montaje y  
Mantenimiento de Redes Eléctricas Aéreas de Alta  
Tensión de Segunda y Tercera Categoría, y Centros  
de Transformación de Intemperie***

+ Información Gratis

titulación de formación continua bonificada expedida por el instituto europeo de estudios empresariales

# ***ELEE0410 Gestión y Supervisión del Montaje y Mantenimiento de Redes Eléctricas Aéreas de Alta Tensión de Segunda y Tercera Categoría, y Centros de Transformación de Intemperie***

**duración total:** 640 horas

**horas teleformación:** 320 horas

**precio:** 0 € \*

**modalidad:** Online

\* hasta 100 % bonificable para trabajadores.

## ***descripción***

En el ámbito de la familia profesional de la Electricidad y Electrónica es indispensable tener conocimientos sobre la Gestión y Supervisión del Montaje y Mantenimiento de Redes Eléctricas Aéreas de Alta Tensión de Segunda y Tercera Categoría, y Centros de Transformación de Intemperie. Así, con este curso del área profesional de las instalaciones eléctricas se pretende dar una formación que otorgue los conocimientos necesarios para conocer los aspectos más importantes de la Gestión y Supervisión del Montaje y Mantenimiento de Redes Eléctricas Aéreas de Alta Tensión de Segunda y Tercera Categoría, y Centros de Transformación de Intemperie.



## a quién va dirigido

Todos aquellos trabajadores y profesionales en activo que deseen adquirir o perfeccionar sus conocimientos técnicos en este área.

## objetivos

- Analizar la documentación necesaria para realizar el diagnóstico, reparación y mantenimiento de un centro de transformación de intemperie.
- Diagnosticar averías en los centros de transformación de intemperie, en entornos reales o simulados, localizando e identificando la disfunción, determinando las causas que la producen y aplicando los procedimientos requeridos en condiciones de seguridad.
- Reparar averías y disfunciones previamente diagnosticadas en los centros de transformación de intemperie, utilizando los procedimientos, medios y herramientas en condiciones de seguridad y con la calidad requerida.
- Supervisar y realizar el mantenimiento predictivo/preventivo en los centros de transformación de intemperie, para asegurar el funcionamiento y conservación de las mismas, de acuerdo a los objetivos programados en el plan de mantenimiento y a la normativa de aplicación.
- Aplicar las medidas de seguridad necesarias para realizar el mantenimiento de redes eléctricas aéreas de alta tensión y de centros de transformación de intemperie.
- Relacionar los medios y equipos de seguridad individuales y colectivos empleados en el mantenimiento de las redes eléctricas aéreas de alta tensión y de los centros de transformación de intemperie, con los factores de riesgo que se pueden presentar en los mismos.
- Analizar la información necesaria para organizar el aprovisionamiento del montaje y mantenimiento de una red eléctrica aérea de alta tensión de segunda y tercera categoría.
- Realizar la planificación del aprovisionamiento para el montaje y mantenimiento de una red eléctrica aérea de alta tensión de segunda y tercera categoría.
- Analizar la información necesaria para organizar el montaje y mantenimiento de una red eléctrica aérea de alta tensión de segunda y tercera categoría.
- Realizar la planificación y gestión del montaje y mantenimiento de una red eléctrica aérea de alta tensión de segunda y tercera categoría.
- Aplicar técnicas de gestión del montaje y mantenimiento de una instalación de una red eléctrica aérea tipo, de alta tensión de segunda, a partir de los planes de montaje y mantenimiento y teniendo en cuenta la documentación técnica.
- Analizar la documentación técnica necesaria para el montaje de una red eléctrica aérea de alta tensión de segunda y tercera categoría.
- Replantear y lanzar el montaje de una instalación de una red eléctrica aérea de alta tensión, a partir de los planos y esquemas eléctricos de la instalación.
- Realizar el montaje y puesta en servicio de una instalación de red eléctrica aérea de alta tensión, a partir de la documentación técnica y actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

### *para qué te prepara*

El presente curso está ajustado al itinerario formativo del Certificado de Profesionalidad ELEE0410 Gestión y Supervisión del Montaje y Mantenimiento de Redes Eléctricas Aéreas de Alta Tensión de Segunda y Tercera Categoría, y Centros de Transformación de Intemperie certificando que el alumno ha superado las distintas Unidades Formativas de las que está compuesto este Certificado Profesional, y va orientado a la acreditación de las Competencias profesionales recibidas mediante la experiencia laboral y de la formación no formal, vía por la que va a optar a recibir el correspondiente Certificado de Profesionalidad, a través de las convocatorias que vayan publicando las distintas Comunidades Autónomas, así como el propio Ministerio de Trabajo (Real Decreto 1224/2009 de reconocimiento de las competencias profesionales adquiridas por experiencia laboral).

### *salidas laborales*

Desarrolla su actividad profesional, por cuenta ajena, en pequeñas, medianas y grandes empresas privadas, dedicadas al montaje y mantenimiento de redes eléctricas de alta tensión y centros de transformación de intemperie.

## titulación

Una vez finalizado el curso, el alumno recibirá por parte de INESEM vía correo postal, la Titulación Oficial que acredita el haber superado con éxito todas las pruebas de conocimientos propuestas en el mismo.

Esta titulación incluirá el nombre del curso/máster, la duración del mismo, el nombre y DNI del alumno, el nivel de aprovechamiento que acredita que el alumno superó las pruebas propuestas, las firmas del profesor y Director del centro, y los sellos de la instituciones que avalan la formación recibida (Instituto Europeo de Estudios Empresariales).



### INSTITUTO EUROPEO DE ESTUDIOS EMPRESARIALES

como centro de Formación acreditado para la impartición a nivel nacional de formación  
EXPIDE LA SIGUIENTE TITULACIÓN

#### NOMBRE DEL ALUMNO/A

con D.N.I. XXXXXXXX ha superado los estudios correspondientes de

#### Nombre de la Acción Formativa

de XXX horas, perteneciente al Plan de Formación INESEM en la convocatoria de XXXX  
Y para que surta los efectos pertinentes queda registrado con número de expediente XXXX- XXXX-XXXX-XXXXXX

Con una calificación de SOBRESALIENTE

Y para que conste expido la presente TITULACIÓN en  
Granada, a (día) de (mes) de (año)

La dirección General

MARIA MORENO HIDALGO

Firma del alumno/a

Sello



NOMBRE DEL ALUMNO/A

## forma de bonificación

- Mediante descuento directo en el TC1, a cargo de los seguros sociales que la empresa paga cada mes a la Seguridad Social.

## *metodología*

El alumno comienza su andadura en INESEM a través del Campus Virtual. Con nuestra metodología de aprendizaje online, el alumno debe avanzar a lo largo de las unidades didácticas del itinerario formativo, así como realizar las actividades y autoevaluaciones correspondientes. Al final del itinerario, el alumno se encontrará con el examen final, debiendo contestar correctamente un mínimo del 75% de las cuestiones planteadas para poder obtener el título.

Nuestro equipo docente y un tutor especializado harán un seguimiento exhaustivo, evaluando todos los progresos del alumno así como estableciendo una línea abierta para la resolución de consultas.

El alumno dispone de un espacio donde gestionar todos sus trámites administrativos, la Secretaría Virtual, y de un lugar de encuentro, Comunidad INESEM, donde fomentar su proceso de aprendizaje que enriquecerá su desarrollo profesional.

## *materiales didácticos*

- Manual teórico 'UF1447 Gestión y Organización del Montaje y Mantenimiento de Redes Eléctricas Aéreas de Alta Tensión de Segunda y Tercera Categoría, y Centros de Transformación de Intemperie'
- Manual teórico 'UF1448 Gestión y Organización del Montaje y Mantenimiento de Centros de Transformación de Intemperie'
- Manual teórico 'UF1449 Supervisión del Montaje de Redes Eléctricas Aéreas de Alta Tensión de Segunda y Tercera Categoría, y Centros de Transformación de Intemperie'
- Manual teórico 'UF1450 Supervisión del Montaje de Centros de Transformación de Intemperie'
- Manual teórico 'UF1451 Seguridad en el Montaje de Redes Eléctricas de Alta Tensión de Segunda y Tercera Categoría, y Centros de Transformación de Intemperie'
- Manual teórico 'UF1453 Supervisión del Mantenimiento de Centros de Transformación de Intemperie'
- Manual teórico 'UF1454 Seguridad en el Mantenimiento de Redes Eléctricas de Alta Tensión de Segunda y Tercera Categoría, y Centros de Transformación de Intemperie'
- Manual teórico 'UF1452 Supervisión del Mantenimiento de Redes Eléctricas Aéreas de Alta Tensión de Segunda y Tercera Categoría, y Centros de Transformación de Intemperie'



## profesorado y servicio de tutorías

Nuestro equipo docente estará a su disposición para resolver cualquier consulta o ampliación de contenido que pueda necesitar relacionado con el curso. Podrá ponerse en contacto con nosotros a través de la propia plataforma o Chat, Email o Teléfono, en el horario que aparece en un documento denominado “Guía del Alumno” entregado junto al resto de materiales de estudio.

Contamos con una extensa plantilla de profesores especializados en las distintas áreas formativas, con una amplia experiencia en el ámbito docente.

El alumno podrá contactar con los profesores y formular todo tipo de dudas y consultas, así como solicitar información complementaria, fuentes bibliográficas y asesoramiento profesional. Podrá hacerlo de las siguientes formas:

- **Por e-mail:** El alumno podrá enviar sus dudas y consultas a cualquier hora y obtendrá respuesta en un plazo máximo de 48 horas.

- **Por teléfono:** Existe un horario para las tutorías telefónicas, dentro del cual el alumno podrá hablar directamente con su tutor.

- **A través del Campus Virtual:** El alumno/a puede contactar y enviar sus consultas a través del mismo, pudiendo tener acceso a Secretaría, agilizando cualquier proceso administrativo así como



## *plazo de finalización*

El alumno cuenta con un período máximo de tiempo para la finalización del curso, que dependerá de la misma duración del curso. Existe por tanto un calendario formativo con una fecha de inicio y una fecha de fin.

## *campus virtual online*

especialmente dirigido a los alumnos matriculados en cursos de modalidad online, el campus virtual de inesem ofrece contenidos multimedia de alta calidad y ejercicios interactivos.

## *comunidad*

servicio gratuito que permitirá al alumno formar parte de una extensa comunidad virtual que ya disfruta de múltiples ventajas: becas, descuentos y promociones en formación, viajes al extranjero para aprender idiomas...

## *revista digital*

el alumno podrá descargar artículos sobre e-learning, publicaciones sobre formación a distancia, artículos de opinión, noticias sobre convocatorias de oposiciones, concursos públicos de la administración, ferias sobre formación, etc.

## *secretaría*

Este sistema comunica al alumno directamente con nuestros asistentes, agilizando todo el proceso de matriculación, envío de documentación y solución de cualquier incidencia.

Además, a través de nuestro gestor documental, el alumno puede disponer de todos sus documentos, controlar las fechas de envío, finalización de sus acciones formativas y todo lo relacionado con la parte administrativa de sus cursos, teniendo la posibilidad de realizar un seguimiento personal de todos sus trámites con INESEM

# **MÓDULO 1. GESTIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES ELÉCTRICAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN DE SEGUNDA Y TERCERA CATEGORÍA, Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTEMPERIE**

## **UNIDAD FORMATIVA 1. GESTIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES ELÉCTRICAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN DE SEGUNDA Y TERCERA CATEGORÍA**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. PROYECTOS DE REDES ELÉCTRICAS AÉREAS.**

1.Documentos de un proyecto.

- 1.- Memoria descriptiva y Anexos.
- 2.- Planos (perfil, planta, topográficos, despieces, esquemas eléctricos, etc.).
- 3.- Pliego de condiciones.
- 4.- Estudio de seguridad y salud.
- 5.- Mediciones y presupuestos.
- 6.- Otros.

2.Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

- 3.Normas particulares de las compañías eléctricas.
- 4.Proyectos tipo de las compañías eléctricas.
- 5.Normativa UNE y EN aplicable.
- 6.Normativa medio-ambiental aplicable.
- 7.Autorizaciones administrativas previas (estatales, autonómicas, locales).
- 8.Plan de calidad.
- 9.Documentación para la finalización y entrega del proyecto.
- 10.Certificaciones de obra.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. ELEMENTOS DE LAS REDES ELÉCTRICAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN.**

- 1.Distribución de la energía eléctrica. Estructura de las redes.
- 2.Elementos de obra civil y cimentaciones.
- 3.Tipos y características de los apoyos.
- 4.Tipos y características de los conductores.
- 5.Armados y soportes. Tipos y características técnicas.
- 6.Aisladores y herrajes. Tipos y características técnicas.
- 7.Elementos de protección, detección, señalización y maniobra.
- 8.Tomas de tierra y cable de guarda.
- 9.Telecontrol.
- 10.Protección avifauna.
- 11.Interpretación de planos y esquemas.
- 12.Planos mecánicos y topográficos.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 3. GESTIÓN DEL APROVISIONAMIENTO PARA EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN.**

- 1.Factores que afectan los almacenes de obra (cercanía de la zona de trabajo, facilidad de acceso, etc.).
- 2.Organización de los almacenes.
- 3.Software para gestión de almacenes.
- 4.Procedimientos de compra.
- 5.Recepción de materiales:
  - 1.- Formas y plazos de entrega de materiales.

2.- Descuentos, devoluciones, etc.

6.Homologación de materiales:

- 1.- Normativa de referencia, características asignadas, ensayos tipo, etc.
- 2.- Medios de transporte utilizados para la entrega de los distintos materiales empleados.
- 3.- Gestión de almacén e inventarios.
- 4.- Normas para la conservación de medios y materiales.
- 5.- Intercambiabilidad de materiales.
- 6.- Proveedores.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 4. TÉCNICAS DE PLANIFICACIÓN PARA LA ORGANIZACIÓN DEL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN.**

1.Herramientas de planificación:

- 1.- Cronogramas.
- 2.- Diagramas de Gantt.
- 3.- Técnicas PERT. Descripción y aplicación.
- 4.- Otras.

2.Fases de montaje. Identificación y asignación de recursos.

3.Vinculación y delimitación entre tareas en el montaje y mantenimiento.

4.Identificación y asignación de tareas.

5.Recursos humanos y materiales.

6.Tipos de mantenimiento:

- 1.- Mantenimiento predictivo.
- 2.- Mantenimiento preventivo.
- 3.- Mantenimiento correctivo.

7.Procedimientos de parada y puesta en servicio.

8.Software de gestión de obras.

9.Histórico de averías.

10.Elaboración de informes y documentación.

11.Órdenes de trabajo.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 5. TÉCNICAS DE GESTIÓN DEL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN.**

1.Replanteo de la obra.

- 1.- Condiciones de cruzamientos y paralelismos.
- 2.- Condiciones de paralelismos.
- 3.- Condiciones de las vías de acceso y zonas de paso.
- 4.- Ubicación de apoyos. Características, cimentaciones y acopio de materiales.
- 5.- Documentación: Acta de replanteo, etc.
- 6.- Otras condiciones.

2.Tareas para el montaje de una línea aérea de alta tensión:

- 1.- Transporte y acopio de materiales.
- 2.- Armado y soportes.
- 3.- Cimentación, hormigonado y anclaje de apoyos.
- 4.- Montaje de crucetas y aisladores.
- 5.- Puesta a tierra.
- 6.- Numeración, marcado y avisos de apoyos.
- 7.- Montaje de conductores y cable de guarda.
- 8.- Tensado, regulación y retencionado de cables.
- 9.- Empalmes y conexiones de conductores. Puentes.
- 10.- Montaje de elementos de protección y maniobra.
- 11.- Montaje de elementos de señalización, antiescalo y protección avifauna.
- 12.- Otras.

- 3.Organización de grupos de trabajo.
- 4.Herramientas y medios.
- 5.Normas de la compañía suministradora.
- 6.Normas y equipos de seguridad.
- 7.Pruebas funcionales.
- 8.Aseguramiento de la calidad:
  - 1.- Criterios.
  - 2.- Fases y procedimientos, puntos de inspección.
  - 3.- Documentación.
  - 4.- Herramientas informáticas.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 6. PRUEBAS FUNCIONALES Y DE SEGURIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN.**

- 1.Pruebas funcionales. Protocolos.
- 2.Puesta en servicio. Procedimientos.
- 3.Criterios y puntos de revisión.
- 4.Parámetros de medida.
- 5.Herramientas y equipos de medida.
- 6.Equipos de protección individual y colectiva.
- 7.Normativa de aplicación.
- 8.Elaboración de pruebas de seguridad.
- 9.Elaboración de informes.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 7. GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN.**

- 1.Tipos de residuos.
- 2.Clasificación de los residuos.
- 3.Recomendaciones del fabricante.
- 4.Tipos de recipientes de almacenaje.
- 5.Características de las zonas de almacenaje.
- 6.Medios y equipos de protección.
- 7.Recogida, transporte y almacenaje de residuos: Trazabilidad.
- 8.Software para la gestión de residuos.

#### **UNIDAD FORMATIVA 2. GESTIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTEMPERIE**

##### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. PROYECTOS DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTEMPERIE.**

- 1.Documentos de un proyecto:
  - 1.- Memoria descriptiva y anexos.
  - 2.- Planos (perfil, planta, topográficos, despieces, esquemas eléctricos, etc.).
  - 3.- Pliego de condiciones.
  - 4.- Estudio de seguridad y salud.
  - 5.- Mediciones y presupuestos.
  - 6.- Otros.
- 2.Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros transformación.
- 3.Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.
- 4.Reglamento electrotécnico de baja tensión.
- 5.Normas particulares de las compañías eléctricas.
- 6.Proyectos tipo de las compañías eléctricas.
- 7.Normativa UNE y EN aplicable.
- 8.Normativa medio-ambiental aplicable.

9. Autorizaciones administrativas previas (estatales, autonómicas, locales).
10. Plan de calidad.
11. Documentación para la finalización y entrega del proyecto.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. ELEMENTOS DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTEMPERIE.**

1. Distribución de la energía eléctrica.
2. Estructura de las redes.
3. Centros de transformación:
  - 1.- Tipos y características (aéreos, integrados de intemperie, de intemperie, compactos, etc.).
  - 2.- Tipos y características de los apoyos.
  - 3.- Tipos y características de los conductores.
4. Cimentaciones.
5. Transformador de potencia.
6. Tipos y características.
7. Aisladores y herrajes.
8. Tipos y características técnicas.
9. Elementos de protección, detección, señalización y maniobra (autoválvulas, seccionadores, etc.).
10. Cuadro de baja tensión.
11. Instalación de puesta a tierra:
  - 1.- Puesta a tierra de servicio.
  - 2.- Puesta a tierra de protección.
12. Electrodo de puesta a tierra y grapas de conexión. Tipos y características técnicas.
13. Elementos de medida.
14. Interpretación de planos y esquemas.
15. Planos mecánicos y topográficos.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 3. GESTIÓN DEL APROVISIONAMIENTO PARA EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTEMPERIE.**

1. Factores que afectan los almacenes de obra (cercanía de la zona de trabajo, facilidad de acceso, etc.).
2. Organización de los almacenes.
3. Software para gestión de almacenes.
4. Procedimientos de compra.
5. Recepción de materiales:
  - 1.- Formas y plazos de entrega de materiales.
  - 2.- Descuentos, devoluciones, etc.
6. Homologación de materiales:
7. Normativa de referencia, características asignadas, ensayos tipo, etc.
  - 1.- Medios de transporte utilizados para la entrega de los distintos materiales empleados.
  - 2.- Gestión de almacén e inventarios.
  - 3.- Normas para la conservación de medios y materiales.
  - 4.- Intercambiabilidad de materiales.
  - 5.- Proveedores.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 4. TÉCNICAS DE PLANIFICACIÓN PARA LA ORGANIZACIÓN DEL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTEMPERIE.**

1. Herramientas de planificación:
  - 1.- Cronogramas.
  - 2.- Diagramas de Gantt.
  - 3.- Técnicas PERT. Descripción y aplicación.
  - 4.- Otras.
2. Fases de montaje. Identificación y asignación de recursos.
3. Vinculación y delimitación entre tareas en el montaje y mantenimiento.
4. Identificación y asignación de tareas.

5. Recursos humanos y materiales.
6. Tipos de mantenimiento:
  - 1.- Mantenimiento predictivo.
  - 2.- Mantenimiento preventivo.
  - 3.- Mantenimiento correctivo.
7. Procedimientos de parada y puesta en servicio.
8. Software de gestión de obras.
9. Histórico de averías.
10. Elaboración de informes y documentación.
11. Órdenes de trabajo.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 5. GESTIÓN DEL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTEMPERIE.**

1. Replanteo de la obra:
  - 1.- Condiciones de las vías de acceso y zonas de paso.
  - 2.- Ubicación de apoyos. Características, cimentaciones y acopio de materiales.
  - 3.- Otras condiciones.
2. Tareas para el montaje de un centro de transformación de intemperie:
  - 1.- Transporte y acopio de materiales.
  - 2.- Montaje del soporte y herrajes del transformador. Izado del transformador.
  - 3.- Montaje de elementos de protección y maniobra.
  - 4.- Cimentación, hormigonado y anclaje del apoyo.
  - 5.- Puesta a tierra de servicio.
  - 6.- Puesta a tierra de protección.
  - 7.- Montaje de elementos de señalización y antiescalo.
  - 8.- Otras.
3. Organización de grupos de trabajo.
4. Herramientas y medios.
5. Normas de la compañía suministradora.
6. Normas y equipos de seguridad.
7. Pruebas funcionales.
8. Aseguramiento de la calidad:
  - 1.- Criterios.
  - 2.- Fases y procedimientos, puntos de inspección.
  - 3.- Documentación.
  - 4.- Herramientas informáticas.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 6. PRUEBAS FUNCIONALES Y DE SEGURIDAD DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTEMPERIE.**

1. Pruebas funcionales.
2. Protocolos.
3. Puesta en servicio.
4. Procedimientos.
5. Criterios y puntos de revisión.
6. Parámetros de medida.
7. Herramientas y equipos de medida.
8. Equipos de protección individual y colectiva.
9. Normativa de aplicación.
10. Elaboración de pruebas de seguridad.
11. Elaboración de informes.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 7. GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTEMPERIE.**

1. Tipos de residuos.
2. Clasificación de los residuos.
3. Recomendaciones del fabricante.
4. Tipos de recipientes de almacenaje.
5. Características de las zonas de almacenaje.
6. Medios y equipos de protección.
7. Recogida, transporte y almacenaje de residuos: Trazabilidad.
8. Software para la gestión de residuos.

## **MÓDULO 2. SUPERVISIÓN DEL MONTAJE DE REDES ELÉCTRICAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN DE SEGUNDA Y TERCERA CATEGORÍA, Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTEMPERIE**

### **UNIDAD FORMATIVA 1. SUPERVISIÓN DEL MONTAJE DE REDES ELÉCTRICAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN DE SEGUNDA Y TERCERA CATEGORÍA**

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. DOCUMENTACIÓN PARA EL MONTAJE DE REDES AÉREAS DE ALTA TENSIÓN.**

1. Proyectos de líneas eléctricas de alta tensión:
  - 1.- Memoria descriptiva y anexos, planos, pliego de condiciones técnicas, estudio de seguridad y salud, medicior otros.
  2. Plan de obra.
  3. Plan de seguridad.
  4. Plan de calidad:
    - 1.- Aseguramiento de la calidad, fases y procedimientos, recursos y documentación.
  5. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.
  6. Normas particulares de las compañías eléctricas.
  7. Proyectos tipo para líneas de media tensión de compañías eléctricas.
  8. Normativa UNE y EN aplicable a líneas eléctricas de alta tensión.
  9. Normativa medio-ambiental aplicable.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. REPLANTEO Y LANZAMIENTO DE REDES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN.**

1. Planos eléctricos de aplicación.
2. Planos mecánicos de aplicación. Simbología, despieces, etc.
3. Topografía. Planos de aplicación. Simbología, levantamientos, etc.
4. Planos de aplicación para excavaciones, cimentaciones, etc.
5. Distancias mínimas: Al terreno, paso por zonas, etc.
6. Cruzamientos:
  - 1.- Líneas de alta tensión.
  - 2.- Líneas de baja tensión.
  - 3.- Líneas de telecomunicaciones, carreteras, etc.
7. Paralelismos:
  - 1.- Líneas de alta tensión, líneas de baja tensión, líneas de telecomunicaciones, etc.
8. Proximidad a edificios, obras, etc.
9. Condiciones de las vías de acceso y zonas de paso.
10. Ubicación de apoyos.
11. Características, cimentaciones y acopio de materiales.
12. Documentación: Acta de replanteo, etc.
13. Software de diseño asistido por ordenador.
14. Software de cálculo de líneas aéreas de alta tensión.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 3. MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA DE REDES ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSIÓN.**

1. Tareas para el montaje de una línea aérea de alta tensión:
  - 1.- Transporte y acopio de materiales a pie de obra.

- 2.- Armado e izado de apoyos según tipo y características.
- 3.- Apertura de hoyos.
- 4.- Cimentación, hormigonado y anclaje de apoyos.
- 5.- Montaje de crucetas.
- 6.- Montaje de aisladores.
- 7.- Puesta a tierra en los apoyos.
- 8.- Numeración, marcado y avisos de apoyos.
- 9.- Montaje de conductores y cable de guarda.
- 10.- Tensado, regulación y retencionado de cables.
- 11.- Empalmes y conexiones de conductores. Puentes.
- 12.- Montaje de elementos de protección y maniobra.
- 13.- Montaje de elementos de señalización, antiescalo y protección avifauna.
- 14.- Otras.

2.Herramientas y medios utilizados.

3.Puesta en marcha de una línea aérea de alta tensión:

- 1.- Medidas y ensayos. Orden de ejecución de los mismos.
- 2.- Comprobación de materiales.
- 3.- Pruebas funcionales.

4.Medidas en instalaciones de alta tensión. Tipos, equipos y métodos.

5.Equipos de seguridad utilizados en el montaje y mantenimiento de líneas aéreas de alta tensión:

- 1.- Pértigas.
- 2.- Detectores de tensión.
- 3.- Verificadores de pértiga.
- 4.- Equipos de puesta a tierra y cortocircuito.
- 5.- Otros.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 4. SUPERVISIÓN DEL MONTAJE DE LA INSTALACIÓN DE UNA RED ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN.**

1.«Planning» de la obra.

2.Unidades de obra y mediciones.

3.Determinación de tareas:

1.- Armado e izado de apoyos, tendido de conductores, montaje de elementos de protección y maniobra, empalmes, conexiones, etc.

4.Provisión de materiales.

5.Asignación de recursos humanos y materiales.

6.Herramientas informáticas para el seguimiento de obras.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 5. SUPERVISIÓN DEL PLAN DE CALIDAD DE UNA RED ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN.**

1.Protocolos de comprobación.

2.Parámetros de control.

3.Pruebas a realizar.

4.Plan de ejecución.

5.Calibración de equipos.

6.Verificación de materiales.

#### **UNIDAD FORMATIVA 2. SUPERVISIÓN DEL MONTAJE DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTEMPERIE**

##### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. DOCUMENTACIÓN PARA EL MONTAJE DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTEMPERIE.**

1.Proyectos de centros de transformación de intemperie:

1.- Memoria descriptiva y anexos, planos, pliego de condiciones técnicas, estudio de seguridad y salud, mediciones y otros.

2. Plan de obra.
3. Plan de seguridad.
4. Plan de calidad:
  - 1.- Aseguramiento de la calidad, fases y procedimientos, recursos y documentación.
5. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
6. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
7. Reglamento electrotécnico de baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
8. Normas particulares de las compañías eléctricas.
9. Proyectos tipo para centros de transformación de intemperie de compañías eléctricas.
10. Normativa UNE y EN aplicable a los centros de transformación de intemperie.
11. Normativa medio-ambiental aplicable.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 2. REPLANTEO Y LANZAMIENTO DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTEMPERIE.**

1. Planos para centros de transformación de intemperie aéreos:
  - 1.- Esquemas eléctricos, simbología, planos mecánicos, planos generales, etc.
2. Planos para centros de transformación de intemperie compactos:
  - 1.- Esquemas eléctricos, simbología, planos generales, cimentaciones, etc.
3. Planos para centros de transformación de intemperie integrados:
  - 1.- Esquemas eléctricos, simbología, planos generales, cimentaciones, etc.
4. Proximidad a edificios, obras, etc.
5. Condiciones de las vías de acceso y zonas de paso.
6. Ubicación de los centros de transformación de intemperie.
  - 1.- Características, cimentaciones y acopio de materiales.
7. Documentación: Acta de replanteo, etc.
8. Software de diseño asistido por ordenador.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 3. MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTEMPERIE.**

1. Tareas para el montaje de un centro de transformación de intemperie aéreo:
  - 1.- Transporte y acopio de materiales a pie de obra.
  - 2.- Armado de soportes.
  - 3.- Izado del transformador.
  - 4.- Montaje y conexionado de los elementos de protección y maniobra.
  - 5.- Seccionadores cut-out, autoválvulas, etc.
  - 6.- Montaje de las puestas a tierra de servicio y de protección.
  - 7.- Otras.
2. Tareas para el montaje de centros de transformación de intemperie compactos e integrados.
  - 1.- Excavación y cimentación.
  - 2.- Tendido de cables para el paso aéreo-subterráneo.
  - 3.- Montaje y conexionado de los elementos de protección y maniobra en el apoyo: Seccionadores cut-out, autoválvulas, etc.
  - 4.- Conexionado del centro de transformación.
  - 5.- Montaje de las puestas a tierra de servicio y de protección.
3. Herramientas y medios utilizados.
4. Medidas en instalaciones centros de transformación de intemperie.
5. Equipos de seguridad.
6. Puesta en marcha de un centro de transformación de intemperie:
  - 1.- Procedimiento de inspección inicial. Comprobación de materiales, continuidad eléctrica, orden fases, etc.
  - 2.- Mediciones y comprobaciones previas. Resistencias de tierra, de servicio y de protección, tensiones y de pas contacto

3.- Pruebas funcionales.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 4. SUPERVISIÓN DEL MONTAJE DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTEMPERIE.**

- 1.«Planning» de la obra.
- 2.Unidades de obra y mediciones.
- 3.Determinación de tareas para centros de transformación aéreos.
- 4.Determinación de tareas para centros de transformación de intemperie compactos e integrados.
- 5.Provisión de materiales.
- 6.Asignación de recursos humanos y materiales.
- 7.Herramientas informáticas para el seguimiento de obras.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 5. SUPERVISIÓN DEL PLAN DE CALIDAD DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTEMPERIE.**

- 1.Protocolos de comprobación.
- 2.Parámetros de control.
- 3.Pruebas a realizar.
- 4.Plan de ejecución.
- 5.Calibración de equipos.
- 6.Verificación de materiales.

### **UNIDAD FORMATIVA 3. SEGURIDAD EN EL MONTAJE DE REDES ELÉCTRICAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN DE SEGUNDA Y TERCERA CATEGORÍA, Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTEMPERIE**

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. SEGURIDAD EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE LAS INSTALACIONES DE REDES ELÉCTRICAS.**

- 1.Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - 1.- La ley de prevención de riesgos laborales.
  - 2.- Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- 2.Identificación de riesgo eléctrico y riesgos asociados:
  - 1.- Tipos de accidentes eléctricos.
  - 2.- Contactos directos e indirectos.
  - 3.- Puesta a tierra.
- 3.Elaboración del estudio básico de seguridad y salud:
  - 1.- Datos de la obra.
  - 2.- Memoria descriptiva.
  - 3.- Fases de obra con identificación de riesgos.
  - 4.- Actuación en caso de emergencia o accidente.
  - 5.- Tipos de accidentes.
  - 6.- Evaluación primaria del accidentado.
  - 7.- Primeros auxilios.
  - 8.- Socorrismo.
  - 9.- Planes de emergencia y evacuación.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. SEÑALIZACIÓN Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE REDES ELÉCTRICAS.**

- 1.Normativa en materia de señalización.
- 2.Normativa y reglamentación medio-ambiental.
- 3.Señales reglamentarias y pictogramas.
- 4.Delimitación de zonas de trabajo.
- 5.Normativa aplicable a los equipos de protección individual y colectiva.
- 6.Categorías y marcado de los equipos de protección.
- 7.Procedimientos de certificación de equipos de protección.
- 8.Equipos de protección colectivos y personales.

9. Características de equipos de protección.

## **MÓDULO 3. SUPERVISIÓN DEL MANTENIMIENTO DE REDES ELÉCTRICAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN DE SEGUNDA Y TERCERA CATEGORÍA, Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTEMPERIE**

### **UNIDAD FORMATIVA 1. SUPERVISIÓN DEL MANTENIMIENTO DE REDES ELÉCTRICAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN DE SEGUNDA Y TERCERA CATEGORÍA**

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. DOCUMENTACIÓN PARA EL MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE UNA LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN.**

1. Proyectos de líneas eléctricas de alta tensión:

1.- Memoria descriptiva y anexos, planos, pliego de condiciones técnicas, estudio de seguridad y salud, otros.

2. Planos eléctricos de aplicación.

3. Esquemas unifilares, simbología, etc.

4. Planos mecánicos de aplicación. Simbología, despieces, etc.

5. Manuales de mantenimiento y servicio.

6. Plan de seguridad.

7. Plan de calidad:

1.- Aseguramiento de la calidad, fases y procedimientos, recursos y documentación.

8. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

9. Normas particulares de las compañías eléctricas.

10. Histórico de averías.

11. Normativa UNE y EN aplicable a líneas eléctricas de alta tensión.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. MEDIDAS Y VERIFICACIONES PARA EL DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS EN LAS REDES ELÉCTRICAS AÉREA DE ALTA TENSIÓN.**

1. Magnitudes eléctricas.

2. Relaciones fundamentales entre las magnitudes eléctricas.

3. Instrumentos de medida:

1.- Tipología y características.

2.- Procedimientos de conexión.

4. Parámetros de funcionamiento de las redes eléctricas aéreas de alta tensión.

5. Medidas en instalaciones de alta tensión. Tipos, equipos y métodos. Medidas y verificaciones reglamentarias.

Resistencias de tierra, tensión de paso y contacto, aislamiento, distancias, etc.

6. Averías típicas en las instalaciones de redes eléctricas aéreas de alta tensión (tierras francas, derivaciones, etc.).

7. Técnicas de diagnóstico y localización de averías en redes eléctricas aéreas de alta tensión. Pruebas y medidas.

8. Elaboración de informes.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 3. ELEMENTOS A TENER EN CUENTA EN EL DIAGNÓSTICO, REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LÍNEAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN.**

1. Conductores. Tipos y características eléctricas y mecánicas.

2. Apoyos. Tipos y características técnicas (metálicos, de hormigón, etc.).

3. Armados y soportes: Tipos y características.

4. Aisladores y herrajes. Tipos y características técnicas.

5. Aparatos de maniobra y protección. Tipos y características técnicas.

6. Electrodo de puesta a tierra y grapas de conexión.

7. Cable de guarda.

8. Telecontrol.

9. Elementos de protección de la avifauna.

10. Protecciones antielectrocución y anticolisión.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 4. MANTENIMIENTO DE REDES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN.**

1. Mantenimiento de instalaciones eléctricas; Función, objetivos, tipos.

## 2.Descarga y restablecimiento de tensión en líneas:

- 1.- Procedimiento de descarga.
- 2.- Autorizaciones.
- 3.- Servicio alternativo.
- 4.- Maniobras a realizar.
- 5.- Las cinco reglas de oro.
- 6.- Restablecimiento de tensión.
- 7.- Comprobaciones y medidas previas.
- 8.- Equipos de seguridad (pértigas, detectores de tensión, verificadores de pértiga, equipos de puesta a tierra y cortocircuito, líneas de vida, cascos, guantes, etc.).

3.Tareas para el mantenimiento predictivo de una línea aérea de alta tensión. Herramientas, equipos y medios utiliz

4.Tareas para el mantenimiento preventivo de una línea aérea de alta tensión (rotura de aisladores, podas, accesibi retirada de nidos, ramas, objetos extraños, limpieza de aisladores, desgaste y oxidación de herrajes, etc.). Ajustes y comprobaciones. Herramientas, equipos y medios utilizados.

5.Tareas para el mantenimiento correctivo de una línea aérea de alta tensión (sustitución o reparación de elementos aisladores, herrajes, etc.). Herramientas, equipos y medios utilizados. Autorizaciones.

6.Residuos generados. Tipos, recogida, transporte, etc.

## **UNIDAD FORMATIVA 2. SUPERVISIÓN DEL MANTENIMIENTO DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTEMPERIE**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. DOCUMENTACIÓN PARA EL MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE UN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE INTEMPERIE.**

1.Proyectos de los distintos tipos de centros de transformación de intemperie.

2.Planos eléctricos y mecánicos de aplicación. Esquemas unifilares, simbología, etc.

3.Manuales de mantenimiento y servicio.

4.Plan de seguridad.

5.Plan de calidad:

- 1.- Aseguramiento de la calidad, fases y procedimientos, recursos y documentación.

6.Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros transformación.

7.Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucc técnicas complementarias.

8.Reglamento electrotécnico de baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

9.Normas particulares de las compañías eléctricas.

10.Normativa UNE y EN aplicable.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. MEDIDAS Y VERIFICACIONES PARA EL DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS EN CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTEMPERIE.**

1.Magnitudes eléctricas.

2.Relaciones fundamentales entre las magnitudes eléctricas.

3.Instrumentos de medida: Tipología y características. Procedimientos de conexión.

4.Parámetros de funcionamiento de los centros de transformación de intemperie.

5.Medidas y verificaciones en los centros de transformación de intemperie:

- 1.- Tipos, equipos y métodos.
- 2.- Resistencias de tierra, tensión de paso y contacto.
- 3.- Aislamientos.
- 4.- Rigidez dieléctrica del aceite.
- 5.- Otras.

6.Averías típicas en las instalaciones de centros de transformación (faltas de aislamiento, sobretensión del transformador, etc.).

7.Técnicas de diagnóstico y localización de averías en centros de transformación de intemperie.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 3. ELEMENTOS A TENER EN CUENTA EN EL DIAGNÓSTICO, REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTEMPERIE.**

1. Clasificación de los centros de transformación (integrados, compactos, aéreos).
2. Apoyos y soportes para centros de transformación de intemperie aéreos: Tipos según el material (hormigón, metal, etc), características técnicas, cimentaciones, etc.
3. Envolventes para centros de transformación de intemperie compactos e integrados.
4. Cables secos de Media Tensión: tipos, terminaciones, etc.
5. Elementos de protección y maniobra para instalación en el apoyo: Seccionadores cut-out, autoválvulas, fusibles (limitadores, etc.).
6. Celdas de maniobra y protección de media tensión: Celda de línea (seccionador interruptor y seccionador de puesta a tierra), celda de protección (ruptofusible), otras.
7. Transformador de potencia. Tipos, características y protecciones.
8. Cuadros de baja tensión para centros de intemperie.
9. Instalación de puesta a tierra. Puesta a tierra de servicio y puesta a tierra de protección.
10. Elementos de medida.
11. Interconexiones (autoválvula, transformador, transformador cuadro de baja tensión, etc.).

### **UNIDAD DIDÁCTICA 4. MANTENIMIENTO DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTEMPERIE.**

1. Mantenimiento de instalaciones eléctricas: Función, objetivos, tipos.
2. Descarga y restablecimiento de instalaciones en tensión:
  - 1.- Procedimiento de descarga. Autorizaciones.
  - 2.- Restablecimiento de tensión. Comprobaciones y medidas previas.
  - 3.- Equipos de seguridad individuales y colectivos.
3. Tareas para el mantenimiento predictivo de un centro de transformación de intemperie. Herramientas, equipos y n utilizados:
  - 1.- Inspección de los distintos elementos del centro (transformadores, aisladores, puestas a tierra, autoválvulas, cuadros de baja tensión, etc.).
  - 2.- Medidas de resistencia de puesta a tierra, tensiones de paso y contacto, etc.
  - 3.- Otras.
4. Tareas para el mantenimiento preventivo de un centro de transformación de intemperie. Herramientas, equipos y medios utilizados. (Control del dieléctrico del transformador, limpieza de aisladores y transformador, desgaste y oxidación de herrajes y soportes, puestas a tierra, etc.).
5. Tareas para el mantenimiento correctivo de un centro de transformación de intemperie (sustitución o reparación de aisladores, autoválvulas, transformadores, fusibles, etc.). Herramientas, equipos y medios utilizados. Ajustes y comprobaciones. Autorizaciones.
6. Residuos generados. Tipos, recogida, transporte, etc.

### **UNIDAD FORMATIVA 3. SEGURIDAD EN EL MANTENIMIENTO DE REDES ELÉCTRICAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN DE SEGUNDA Y TERCERA CATEGORÍA, Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTEMPERIE**

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. SEGURIDAD EN EL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES.**

1. Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - 1.- La ley de prevención de riesgos laborales.
  - 2.- Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
2. Identificación de riesgo eléctrico y riesgos asociados:
  - 1.- Tipos de accidentes eléctricos.
  - 2.- Contactos directos e indirectos.
  - 3.- Puesta a tierra.
3. Elaboración del estudio básico de seguridad y salud:
  - 1.- Actuación en caso de emergencia o accidente.
  - 2.- Tipos de accidentes.

- 3.- Evaluación primaria del accidentado.
- 4.- Primeros auxilios.
- 5.- Socorrismo.
- 6.- Planes de emergencia y evacuación.

**UNIDAD DIDÁCTICA 2. SEÑALIZACIÓN Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN.**

1. Normativa en materia de señalización.
2. Normativa y reglamentación medio-ambiental.
3. Señales reglamentarias y pictogramas.
4. Delimitación de zonas de trabajo.
5. Normativa aplicable a los equipos de protección individual y colectiva.
6. Categorías y marcado de los equipos de protección.
7. Procedimientos de certificación de equipos de protección.
8. Equipos de protección colectivos y personales.
9. Características de equipos de protección.