**PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DEL MÓDULO PROFESIONAL**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ciclo Formativo** | “Técnico Superior en Energías Renovables” |
| **Normativa que regula el título** | Real Decreto 385/2011, de 18 de marzo |
| **Módulo Profesional** | “SUBESTACIONES ELÉCTRICAS” |
| **Profesor/a** | D. Raúl Fernández Villacastín |
| **Duración del Módulo** | 168h |
| **CURSO** | 2020/2021 |

**ÍNDICE**

Contenido

[1. INTRODUCCIÓN. 3](#_Toc54521881)

[2. CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO CLASE 5](#_Toc54521882)

[3. APRENDIZAJES NO ADQUIRIDOS DURANTE EL CURSO 20-21 5](#_Toc54521883)

[4. OBJETIVOS GENERALES Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE 5](#_Toc54521884)

[5. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES 7](#_Toc54521885)

[6. ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS 8](#_Toc54521886)

[7. UNIDADES DIDÁCTICAS PROPUESTAS Y SU OCUPACIÓN TEMPORAL 11](#_Toc54521887)

[8. METODOLOGÍA 26](#_Toc54521888)

[9. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS. 27](#_Toc54521889)

[10. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD. 27](#_Toc54521890)

[11. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DE TELEENSEÑANZA. 27](#_Toc54521891)

[12. RELACIÓN RESULTADOS DE APRENDIZAJE y CRITERIOS DE EVALUACIÓN 29](#_Toc54521892)

[13. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN 33](#_Toc54521893)

[14. CRITERIOS DE RECUPERACIÓN Y PROMOCIÓN CRITERIOS DE PROMOCIÓN 35](#_Toc54521894)

[15. CONTENIDOS TRANSVERSALES 36](#_Toc54521895)

[16. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES 36](#_Toc54521896)

# INTRODUCCIÓN.

La programación didáctica y su desarrollo a través del diseño de unidades didácticas integran el tercer nivel de concreción del currículo y junto al Proyecto Educativo constituyen las fases esenciales del desarrollo del currículo en el centro.

El punto de referencia de la programación didáctica será el Proyecto Educativo del Plan de Centro; por tanto para la elaboración de la programación se ha tenido en cuenta su adecuación o coherencia con dicho documento.

El módulo Profesional **SUBESTACIONES ELÉCTRICAS** se incluye dentro del Ciclo Formativo de Grado Superior **ENERGÍAS RENOVABLES.** Este ciclo formativo, tiene una duración de dos cursos. El citado modulo profesional se imparte en el **SEGUNDO** curso y tiene una duración total de **168** horas (Equivalencia en créditos ECTS: **11**).

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la gestión del montaje y mantenimiento de subestaciones eléctricas.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

− Documentar los proyectos de subestaciones para su ejecución.

− Aplicar la normativa específica a las subestaciones eléctricas.

− Elaborar documentación de apoyo para la coordinación del montaje y mantenimiento de subestaciones eléctricas.

− Optimizar recursos en los procesos de montaje y mantenimiento

− Planificar pruebas para asegurar la calidad y seguridad de las instalaciones.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

− Confección de unidades de obra y coste de montaje de instalaciones.

− Elaboración de documentación técnica y gráfica a partir de los datos obtenidos, cumpliendo la normativa y requerimientos del proyecto.

− Desarrollo, coordinación y supervisión de las intervenciones del montaje y mantenimiento de los equipos e instalaciones.

− Gestión del montaje y del mantenimiento de los equipos e instalaciones.

− Verificación de la funcionalidad del proceso de montaje y mantenimiento.

− Elaboración y/o tramitación de la documentación técnica y administrativa.

En cuanto a las referencias **Normativas** a tener en cuenta, se destacan entre otras,

las siguientes:

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

- Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía.

- Ley 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación

Profesional.

- Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

- Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo

Nacional de Cualificaciones Profesionales.

- Decreto 436/2008 de 2 de Septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional Inicial que forma parte del sistema educativo.

- Real Decreto 385/2011, de 18 de marzo, por el que se establece el título de

Técnico Superior en Energías Renovables y se fijan sus enseñanzas mínimas.

- Orden de 17 de julio de 2014, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Título de Técnico Superior en Energías Renovables. La presente Orden tiene por objeto desarrollar el currículo de las enseñanzas conducentes al Título.

- ORDEN de 29 de septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de formación profesional inicial que forma parte del sistema educativo en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Este módulo ayuda a conseguir las siguientes **Unidad de Competencia (UC):**

− UC1531\_3: Gestionar y supervisar el montaje de subestaciones eléctricas.

− UC1532\_3: Gestionar y supervisar la operación y el mantenimiento de subestaciones eléctricas.

− UC1533\_2: Operar localmente y realizar el mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas.

− UC1530\_2: Prevenir riesgos en instalaciones eléctricas de alta tensión.

# CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO CLASE

El grupo es relativamente heterogéneo con alumnos de diferentes niveles académicos. La totalidad del alumnado ha superado el primer curso con diferente grado de dificultad. Al igual que el curso anterior, se detecta, que casi todos los alumnos presentan grandes dificultades a la hora de trabajar con expresiones matemáticas y conceptos básicos de electrotécnia.

# APRENDIZAJES NO ADQUIRIDOS DURANTE EL CURSO 20-21

3.1. RAS/ CONTENIDOS QUE NECESITAN REFUERZO DURANTE EL CURSO 2020-2021

Los RA´s que se deben reforzarán en módulo por la situación de confinamiento vivida a lo largo del año pasado son los pertenecientes al módulo de Sistemas eléctricos en centrales ,:

RA1: Establece las características de los sistemas eléctricos, interpretando esquemas e identificando su aplicación.

RA2: Clasifica los materiales eléctricos y magnéticos reconociendo sus propiedades y características.

RA3: Calcula circuitos de instalaciones eléctricas trifásicas y monofásicas utilizadas en centrales eléctricas, utilizando tablas y técnicas de configuración.

3.2. ESTRATEGIAS DE INCLUSIÓN DE LOS APRENDIZAJES NO ADQUIRIDOS

Para reforzar la adquisición de estos aprendizajes se destinan las primeras sesiones del curso a reforzar los contenidos asociados a estos resultados de aprendizaje y a la mejora de la comprensión y utilización de expresiones matemáticas útiles para esta titulación.

.

# OBJETIVOS GENERALES Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

La formación del módulo contribuye a alcanzar los **objetivos generales** de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

j) Reconocer el proceso de montaje y puesta en funcionamiento de subestaciones eléctricas, caracterizando las fases, operaciones y recursos necesarios, para organizar y controlar su ejecución.

k) Identificar las partes y los equipos que configuran una subestación eléctrica para realizar el montaje, operación local o mantenimiento de las instalaciones.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

g) Organizar el montaje de subestaciones eléctricas, elaborando planes y criterios de supervisión.

h) Realizar tareas de operación local y mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas, siguiendo los protocolos de seguridad y de prevención de riesgos reglamentarios.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE:**

**RA1.** - Caracteriza las subestaciones eléctricas, reconociendo las distintas configuraciones.

**RA2**. - Interpreta proyectos de subestaciones, identificando las características y función de sus componentes.

**RA3.** - Planifica procesos de montaje de subestaciones eléctricas, reconociendo los elementos y sus características de montaje.

**RA4**. - Programa planes de aprovisionamiento para el montaje de subestaciones eléctricas, especificando sus fases y organizando la logística.

**RA5.** - Planifica operaciones de supervisión, y control del montaje y puesta en servicio, identificando técnicas específicas de sistemas y elementos.

**RA6.** - Realiza el replanteo de elementos y obra civil de subestaciones eléctricas, identificando su utilización y características.

**RA7**. - Planifica el mantenimiento de subestaciones eléctricas, reconociendo sus puntos críticos y redactando el plan de seguridad.

**RA8**. - Realiza operaciones de mantenimiento correctivo de primer nivel de las subestaciones eléctricas, interpretando documentación técnica y aplicando los procedimientos establecidos.

**RA9.** - Realiza las operaciones fundamentales de los sistemas, equipos e instrumentos de subestaciones eléctricas, aplicando técnicas específicas.

# 

# COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

a) Organizar el montaje de parques eólicos, definiendo los recursos, los tiempos necesarios y los sistemas de control de la ejecución.

b) Gestionar la puesta en servicio, operación y el mantenimiento de parques eólicos, partiendo de la interpretación de la información técnica contenida en proyectos y otros documentos técnicos.

e) Realizar informes y otros documentos técnicos necesarios para la gestión del montaje, mantenimiento y la operación de parques eólicos.

f) Evaluar situaciones de riesgo laboral y para el medio ambiente relacionadas con el montaje, la operación y el mantenimiento de aerogeneradores y parques eólicos, detallando medidas de prevención para los diferentes tipos de riesgos.

# ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS

**1.- Caracterización de subestaciones eléctricas.**

– Características básicas de las subestaciones eléctricas. Tipos.

• Función de las subestaciones eléctricas dentro del sistema de transporte de energía. De maniobra, de transformación, de rectificación, de central eléctrica.

• Emplazamiento de las subestaciones. En parques, de intemperie, interiores y blindadas.

– Principales componentes. Embarrados, seccionadores, transformadores, interruptores. Protecciones, selectividad. Redes de tierra. Características técnicas, tipos, utilización, precauciones de montaje.

– Reglamentación técnica y de seguridad.

• Normativa aplicable. Reglamento de Alta Tensión. RE BT. Reglamento de centrales, subestaciones y centros de transformación.

• Normativa particular de las compañías distribuidoras. Normas urbanísticas, medioambientales y otras.

**2.- Interpretación de proyectos de subestaciones.**

– Proyectos de subestaciones eléctricas. Partes del mismo.

– Elaboración de esquemas y documentos relativos a las subestaciones. Esquemas unifilares, planos de distribución en planta y croquis de situación, entre otros.

• Interpretación de esquemas y planos con ayuda de CAD. Manejo de programas de CAD (de diseño, de simulación, de dibujo, entre otros).

• Simbología técnica de aplicación en la representación gráfica de planos. Esquemas unifilares de las distintas tipologías de subestaciones. Simbología normalizada.

– Fases de montaje de una subestación. Preparación de terrenos, obra civil, red de tierra y puesta en obra de equipos, entre otros.

– Gestión de documentos técnicos y administrativos vinculados con el montaje de subestaciones. Archivado y software de gestión.

– Caracterización de los elementos que componen la subestación, consultando catálogos y documentación técnica.

**3.- Planificación de procesos de montaje en subestaciones.**

– El proyecto técnico aplicado al montaje. Partes del proyecto. Características específicas del montaje de subestaciones.

– Normativa aplicable al montaje de subestaciones eléctricas. Reglamentación europea, nacional, autonómica y local. Reglamentación propia de la compañía distribuidora. Normativa medioambiental y de calidad, ISO, EFQM y otras.

– Planificación del montaje de subestaciones eléctricas. Diseño del plan de montaje. Cronogramas. Preparación de terrenos, obra civil, izado de apoyos, red de tierra, puesta en obra de equipos, ensamblaje y conexionado. Otras.

– Fases del plan de montaje en subestaciones. Definición de las fases del plan de montaje. Inspección de obra. Ensayos y medidas. Certificaciones de obra. Puesta en servicio. Otras.

– Técnicas de montaje. Izado, tensado, ensamblaje, nivelado, anclaje, conexionado, otras técnicas.

– Recursos humanos para el montaje de subestaciones eléctricas. Criterios de selección. Tipos de titulados y técnicos. Cualificaciones del personal.

– Plan de seguridad y salud laboral. Normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

**4.- Programación de planes de montaje.**

– Plan de demanda, de aprovisionamiento, almacenaje y puesta en obra de equipos propios a las subestaciones eléctricas.

• Demanda. Criterios de selección de proveedores, búsqueda, evaluación y selección.

• Control logístico. Gestión de existencias. Inventario. Presupuesto. Técnicas de aprovisionamiento.

• El almacén de obra. Almacenaje de equipos y herramientas. Características y seguridad.

• Elaboración del programa de aprovisionamiento.

– Coordinación de equipos y herramientas para el montaje. Técnicas de coordinación logística.

– Plan de calidad en el montaje de subestaciones eléctricas. Aplicación de control de calidad a la logística y almacenaje de equipos.

– Plan de seguridad en el montaje de subestaciones eléctricas. Normativa de prevención de riesgos laborales y de seguridad para trabajos en alta tensión. Otra normativa.

– Software informático de planificación asistida. Aplicaciones informáticas. Hardware y equipos de comunicación.

• Visualización e interpretación de gráficos digitalizados.

• Operaciones básicas con archivos informáticos. Software de seguridad, backup y antivirus.

**5.- Planificación de la supervisión y control del montaje y puesta en servicio de las instalaciones de subestaciones.**

– Montaje de los elementos principales de una subestación. Montaje específico del embarrado, autoválvulas, seccionadores, interruptores, transformadores y otra aparamenta.

– Procedimientos de montaje de líneas de alta tensión. Cálculo mecánico y eléctrico. Cimentaciones. Puestas a tierra. Izado de apoyos. Obra civil para línea subterránea. Tendido de conductores. Otros.

– Tareas de montaje y conexión de transformadores. Transformadores de potencia, de medida y auxiliares. Normas de seguridad. Ensayos. Puesta en marcha. Otros.

– Proceso de montaje de embarrado, conexionado y confección de red de tierra. Cálculo mecánico y eléctrico. Precauciones. Puesta en servicio. Otros.

– Operaciones de montaje de los equipos de regulación y control. Cálculo de elementos. Ensayos y puesta en servicio. Conexionado. Coordinación con otros equipos locales y/o remotos. Otros.

– Simulación de montaje de una subestación.

• Software de simulación.

• Secuenciación del proceso completo de montaje de una subestación mediante flujograma.

– Normativa de seguridad y prevención de riesgos laborales en el montaje y puesta en servicio de subestaciones eléctricas.

**6.- Replanteo de la obra civil en el montaje de subestaciones.**

– Configuraciones y tipos de obras en subestaciones.

• Obra civil previsible según el tipo de subestación.

• Replanteo, movimientos de tierra y cimentaciones, entre otros.

– Ubicación de los principales equipos de las subestaciones. Embarrado, apoyos, autoválvulas, seccionadores, interruptores, transformadores, gases y fluidos aislantes y otra aparamenta.

– Situación y funciones específicas de los componentes básicos de una subestación eléctrica.

• Líneas de entrada y salida, celdas, módulos híbridos, transformadores, embarrados, otros.

• Ubicación y estructura de la red de tierras, pararrayos.

• Equipos rectificadores de corriente continua y baterías.

– Tecnología GIS (Sistemas de Información Geográfica). Identificación, fundamentos y aplicaciones.

– Interpretación de esquemas de subestaciones eléctricas. Identificación de bloques principales. Embarrados, transformadores, protecciones, elementos de medida y control, entre otros.

**7.- Planificación de programas de mantenimiento, recursos y protocolos.**

– Documentos técnicos vinculados al mantenimiento de una subestación eléctrica.

• Plan de mantenimiento. Mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo y proactivo.

• Plan de inspecciones. Inspección visual, termográfica y otras.

• Protocolos de medidas. Medidas de parámetros eléctricos, mecánicos, de tiempos de maniobra, de propiedades de fluidos aislantes y otros.

• Análisis gráficos de consumo de aparellaje, de depósitos de contaminación, histórico de averías y otros.

– Mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos de subestaciones.

– Necesidad del mantenimiento de los elementos constitutivos de una subestación eléctrica. Líneas de entrada y salida, celdas, módulos híbridos, transformadores, embarrados, red de tierras y baterías, entre otros.

– Puntos críticos de una subestación susceptibles de sufrir averías. Conexiones, uniones, empalmes y elementos móviles, entre otros.

– Averías en subestaciones. Causas y efectos principales. Fatiga mecánica y térmica, fricciones y desgastes, entre otros.

– Detección de averías. Procedimientos de diagnóstico. Medidas directas e indirectas de tensión, intensidad y temperatura. Equipos de medida eléctricos, mecánicos y térmicos.

– Plan de seguridad. Puesta en descargo de instalaciones. Procedimiento para puesta en descargo. Normativa. Diseño del Plan de puesta en descargo. Equipos de protección individual. Plan de prevención de riesgos laborales.

**8.- Operaciones de mantenimiento en subestaciones.**

– Normativa aplicable al mantenimiento de subestaciones eléctricas. Ley de prevención de riesgos laborales. Reglamentos. Normas propias de la compañía distribuidora. Reglas de oro en trabajos de alta tensión. Otras normas.

– Equipos de una subestación eléctrica susceptibles de mantenimiento de primer nivel. Transformadores, baterías, condensadores e interruptores, entre otros.

– Procedimientos de descargo en las instalaciones y equipos de las subestaciones. Seguridad en el mantenimiento. Descargo de instalaciones. Secuencia de operaciones para realizar un descargo, entre otros.

– Fases de operaciones de mantenimiento específico en sistemas eléctricos y electrónicos de control. Mantenimiento de interruptores, seccionadores y sistemas de control. Secuenciación de actuaciones de mantenimiento.

– Necesidades del mantenimiento correctivo. Técnicas de diagnóstico y análisis del origen de la avería. Procedimientos de operación.

– Restitución del servicio en una subestación. Procedimiento para la energización de instalaciones descargadas.

**9.- Realización de las operaciones fundamentales de los sistemas, equipos e instrumentos de subestaciones eléctricas.**

– Técnicas de operación en sistemas. Operaciones específicas en sistemas de control.

– Técnicas de operación en equipos. Operaciones específicas en equipos de potencia.

– Requisitos de seguridad para operar sobre los diferentes equipos. Técnicas específicas de seguridad y prevención en los procesos de operación. Seguridad en elementos con tensión, en equipos a la intemperie y subterráneos.

– Secuencias de actuaciones en los sistemas de subestaciones eléctricas. Procedimientos.

• En los equipos de protección de subestaciones.

• En equipos de control.

• Definición de las secuencias de actuación en equipos.

– Instrumentos empleados en las operaciones de sistemas. Instrumentos y equipos usuales en operaciones de subestaciones. Equipos de medidas y equipos de gestión. Otros equipos.

– Documentación propia de equipo o sistemas. Documentos técnicos y otra documentación.

– Normas específicas de riesgos profesionales y seguridad en los procesos de operación de subestaciones.

– Operaciones. Características de las operaciones. Definición de maniobras específicas y precauciones.

• Sobre interruptores y seccionadores.

• En tomas de tierra. Tipos de tomas de tierra.

• Actuaciones mecánicas de instalaciones y equipos.

• Operaciones eléctricas de circuitos.

# UNIDADES DIDÁCTICAS PROPUESTAS Y SU OCUPACIÓN TEMPORAL

**Capítulo 1. Red Eléctrica**

Los contenidos de este capítulo se refieren, principalmente, a la estructura general de la red eléctrica. Se trata de analizar los distintos elementos que componen esta red eléctrica que comienza en las centrales eléctricas y llega a los receptores de los abonados.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidades Didácticas Relacionadas con el Capítulo 1 | | |
| Unidad | **Definición** | **Horas** |
| UD1 | Distribución de la energía eléctrica | 2 |
| UD2 | Estructura del sistema eléctrico | 4 |
| UD3 | Red inteligente | 8 |
| UD4 | Flujo de potencia en el sistema de transporte | 6 |
| UD5 | Sistema HVDC | 4 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD DE TRABAJO 1** | **RED ELÉCTRICA** | | **Nº DE HORAS: 24**  **FECHA: 17/09/2018** |
| **RESULTADOS DE APRENDIZAJE** | **CONTENIDOS** | **CRITERIOS DE EVALUACIÓN** | **ACTIVIDADES** |
| **RA1** | **1.1. Introducción.**  **1.2. Elementos de la red eléctrica.**  **1.3. Estructura del sistema eléctrico.**  **1.4. Elementos de la red de distribución en media y tensión.**  **1.5 Esquemas típicos de distribución en media tensión.**  **1.6. Telemando de una red eléctrica.**  **1.7. Red inteligente (Smart Grid).**  **1.8. Criterios de seguridad en la red de alta tensión.**  **1.9. Flujo de potencia en el sistema de transporte de energía eléctrica.**  **1.10. Transporte de energía eléctrica en alta tensión en corriente continua.** | **Identificar las distintas partes que componen la red eléctrica convencional y Smart Grid.**  **-Interpretar las distintas formas de distribución eléctrica existentes.**  **Analizar las distintas situaciones que se presentan en los fluj**  **potencia en las líneas de transporte en alta tensión (AT).**  **Analizar las características que presenta el transporte de energía eléctrica en alta tensión en corriente continua (HVDC).**  **Distinguir los distintos esquemas generales de la red eléctrica por sus símbolos y funciones.** | **Describir partes que configuran un sistema eléctrico. Identificar diferentes tipos y partes de un C.T. Asociar la función de un trafo en un C.T. Actividades de comprobacón y aplicación UNIDAD 1 Libro Paraninfo** |
| **OBJETIVOS** | | | |
| * **Identificar las distintas partes que componen la red eléctrica convencional y Smart Grid.** * **Interpretar las distintas formas de distribución eléctrica existentes.** * **Analizar las distintas situaciones que se presentan en los flujos de potencia en las líneas de transporte en alta tensión (AT).** * **Analizar las características que presenta el transporte de energía eléctrica en alta tensión en corriente continua (HVDC).** * **Distinguir los distintos esquemas generales de la red eléctrica por sus símbolos y funciones.** | | | |

**Capítulo 2. Tipos de subestaciones eléctricas**

En este capítulo se analiza la función que cumple una subestación en la red eléctrica.

Se indican los principales tipos de subestaciones, y se pretende que el alumnado distinga las distintas opciones de configuración de una subestación, analizando las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas.

Se pretende que el alumnado interprete los distintos niveles de tensión, así como, las posiciones que puede tener una subestación.

Los distintos elementos que componen una subestación eléctrica se indicarán en capítulos sucesivos.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidades Didácticas Relacionadas con el Capítulo 2 | | |
| Unidad | **Definición** | **Horas** |
| UD6 | Clasificación de las subestaciones | 4 |
| UD7 | Configuraciones de subestaciones | 10 |
| UD8 | Estructura característica de una subestación | 3 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD DE TRABAJO 2** | **TIPOS DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS** | | **Nº DE HORAS. 17**  **FECHA:16/10/2018** |
| **RESULTADOS DE APRENDIZAJE** | **CONTENIDOS** | **CRITERIOS DE EVALUACIÓN** | **ACTIVIDADES** |
| **RA 1**  **RA 2** | **2.1. Definición de subestación.**  **2.2. Tipos de subestaciones.**  **2.3. Conexión a la red eléctrica de las subestacione**  **2.4. Nivel de medida y control según el tipo de subestación.**  **2.5. Configuraciones típicas de subestaciones.**  **2.6. Estructura característica de una subestación el** | **Interpretar la función de las subestaciones eléctricas en el sistema eléctrico.**  **Analizar los distintos tipos de subestaciones eléctricas.**  **Identificar los distintos tipos de subestaciones por su forma, simbologia y situación en la red.**  **Analizar las ventajas y desventajas de los distintos tipos de subestaciones eléctricas.**  **Distinguir los distintos tipos de subestaciones según la configuración de las mismas.**  **Identificar las distintas posiciones de una subestación en función de los elementos que la componen.**  **Analizar las subestaciones más siginficativas de la red eléctrica.** | **Actividades de comprobacón y aplicación UNIDAD 2 Libro Paraninfo.** |
| **OBJETIVOS** | | | |
| * **Interpretar la función de las subestaciones eléctricas en el sistema eléctrico.** * **Analizar los distintos tipos de subestaciones eléctricas.** * **Identificar los distintos tipos de subestaciones por su forma, simbologia y situación en la red.** * **Analizar las ventajas y desventajas de los distintos tipos de subestaciones eléctricas.** * **Distinguir los distintos tipos de subestaciones según la configuración de las mismas.** * **Identificar las distintas posiciones de una subestación en función de los elementos que la componen.** * **Analizar las subestaciones más siginficativas de la red eléctrica.** | | | |

**Capítulo 3. Componentes de una subestación eléctrica (I). Transformadores**

En este capítulo y en el siguiente se analizan los distintos equipos y elementos que tiene una subestación eléctrica, comenzando por los transformadores, tanto de potencia como de medida.

Se estudian las formas típicas de estos transformadores, sus valores característicos, sus principales esquemas eléctricos, así como, los equipos y sistemas de protección.

Se pretende que el alumnado distinga los distintos transformadores, tanto por su forma externa, su simbología o su ubicación en la subestación.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidades Didácticas Relacionadas con el Capítulo 3 | | |
| Unidad | **Definición** | **Horas** |
| UD9 | Componentes de una subestación eléctrica | 3 |
| UD10 | Partes características de los transformadores | 10 |
| UD11 | Protecciones de los transformadores de potencia | 13 |
| UD12 | Transformadores de medida y protección | 14 |
| UD13 | Puesta a tierra de un sistema eléctrico de potencia | 4 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD DE TRABAJO 3** | **COMPONENTES DE UNA SUBESTACIÓN (I) TRANSFORMADORES** | | **Nº DE HORAS: 44**  **FECHA: 20/11/2018** |
| **RESULTADOS DE APRENDIZAJE** | **CONTENIDOS** | **CRITERIOS DE EVALUACIÓN** | **ACTIVIDADES** |
| **RA 2**  **RA 3** | **3.1. Obra civil.**  **3.2. Transformadores de potencia.**  **3.3. Transformadores de medida y protección.**  **3.4. Puesta a tierra del neutro de un sistema eléc potencia.**  **3.5. Otros equipos de los sistemas de potencia.** | **Describir los distintos elementos de una subestación eléctrica**  **Identificar las distintas partes de la obra civil de una subestac eléctrica.**  **Identificar los transformadores de potencia y medida por su forma externa, símbolo y ubicación.**  **Describir los distintos elementos que forman un transformad de potencia y medida.**  **Analizar los valores típicos de los transformadores de potencia y medida.**  **Identificar por su forma externa y simbología los sistemas de puesta a tierra del neutro.** | **PRÁCTICA 1- Desarmar transformador monofásico e identificar sus partes integrantes**  **PRÁCTICA 2- Realizar mediciones y ensayos para determinar los elementos del circuito equivalente del transformador monofásico y su relación de transformación.**  **Actividades de comprobacón y aplicación UNIDAD 3 Libro Paraninfo.** |
| **OBJETIVOS** | | | |
| * **Describir los distintos elementos de una subestación eléctrica.** * **Identificar las distintas partes de la obra civil de una subestación eléctrica.** * **Identificar los transformadores de potencia y medida por su forma externa, símbolo y ubicación.** * **Describir los distintos elementos que forman un transformador de potencia y medida.** * **Analizar los valores típicos de los transformadores de potencia y medida.** * **Identificar por su forma externa y simbología los sistemas de puesta a tierra del neutro.** | | | |

**Capítulo 4. Componentes de una subestación eléctrica (II). Maniobra y protección**

Continuando con los distintos equipos y elementos que tiene una subestación eléctrica, se analiza en este capítulo los elementos de mando y protección.

Se estudian los interruptores automáticos, seccionadores, fusibles, canalizaciones, entre otros.

Se pretende que el alumnado distinga los distintos elementos de mando y protección y describa el funcionamiento de los mismos.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidades Didácticas Relacionadas con el Capítulo 4 | | |
| Unidad | **Definición** | **Horas** |
| UD14 | Interruptores y seccionadores | 8 |
| UD14 | Servicios auxiliares de una subestación | 3 |
| UD15 | Puesta a tierra de una subestación | 2 |
| UD16 | Celdas metálicas | 3 |
| UD17 | Conjuntos de una subestación GIS | 6 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD DE TRABAJO 4** | **COMPONENTES DE UNA SUBESTACIÓN (II)**  **MANIOBRA YPROTECCIÓN** | | **Nº DE HORAS: 22**  **FECHA: 20/12/2018** |
| **RESULTADOS DE APRENDIZAJE** | **CONTENIDOS** | **CRITERIOS DE EVALUACIÓN** | **ACTIVIDADES** |
| **RA 2**  **RA 3** | **4.1. Aparamenta de maniobra y protección.**  **4.2. Conjuntos de aparamenta.**  **4.3. Cables, conductores y canalizaciones.**  **4.4. Conjuntos típicos de una subestación GIS.** | **Describir los distintos elementos de mando y protección de una subestación eléctrica.**  **Identificar los distintos tipos de interruptores automáticos de una subestación eléctrica por su forma externa, símbolo y ubicación.**  **Identificar los distintos tipos de seccionadores de una subestación eléctrica por su forma externa, símbolo y ubicación.**  **Describir las distintas partes que conforman el sistema de puesta a tierra de una subestación eléctrica.**  **Identificar los componentes que forman los servicios auxiliares de una subestación eléctrica.**  **Describir las distintas zonas de una subestación eléctrica.**  **Identificar las celdas metálicas de una subestación eléctrica por su forma externa, símbolo y ubicación.**  **Identificar los conjuntos típicos de una subestación eléctrica de tipo GIS.** | **PRÁCTICA 5-Construir trafo de tensión capacitivo con condensadores en serie. Realizar mediciones PRÁCTICA 6- Construir trafo de intensidad utilizando bobinas acopladas. Realizar mediciones. Diseño de un C.T. con el software AMIKIT 4.0 de Ormazabal. Actividades de comprobacón y aplicación UNIDAD 4 Libro Paraninfo.** |
| **OBJETIVOS** | | | |
| * **Describir los distintos elementos de mando y protección de una subestación eléctrica.** * **Identificar los distintos tipos de interruptores automáticos de una subestación eléctrica por su forma externa, símbolo y ubicación.** * **Identificar los distintos tipos de seccionadores de una subestación eléctrica por su forma externa, símbolo y ubicación.** * **Describir las distintas partes que conforman el sistema de puesta a tierra de una subestación eléctrica.** * **Identificar los componentes que forman los servicios auxiliares de una subestación eléctrica.** * **Describir las distintas zonas de una subestación eléctrica.** * **Identificar las celdas metálicas de una subestación eléctrica por su forma externa, símbolo y ubicación.** * **Identificar los conjuntos típicos de una subestación eléctrica de tipo GIS.** | | | |

**Capítulo 5. Documentación Técnica. Planos y Esquemas**

En la documentación técnica de una instalación de una subestación eléctrica, la memoria y los planos son, para el perfil de este alumnado, los más importantes.

Se analizan los símbolos eléctricos que figuran en los planos y esquemas de este tipo de instalación.

Se pretende, que el alumnado, identifique los distintos elementos por su símbolo y la información que acompaña al mismo.

Puede ser interesante que el alumnado elabore esquemas unifilares utilizando algún programa CAD de dibujo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidades Didácticas Relacionadas con el Capítulo 5 | | |
| Unidad | **Definición** | **Horas** |
| UD18 | Documentación técnica | 4 |
| UD19 | Interpretación de planos y esquemas | 12 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD DE TRABAJO 5** | **DOCUMENTACIÓN TÉCNICA: PLANOS Y ESQUEMAS** | | **Nº DE HORAS: 16**  **FECHA: 22/01/2019** |
| **RESULTADOS DE APRENDIZAJE** | **CONTENIDOS** | **CRITERIOS DE EVALUACIÓN** | **ACTIVIDADES** |
| **RA 4**  **RA 6**  **RA 8** | **Introducción.**  **5.2. Documentos de un proyecto de una**  **instalación eléctrica de alta tensión.**  **5.3. Interpretación de planos y esquemas.**  **5.4. Proyecto resumido. Memoria y planos** | **Interpretar los distintos documentos que componen un proyecto de AT.**  **- Identificar los distintos apartados de cada documento de un proyecto de AT.**  **- Interpretar los planos y esquemas que suelen utilizarse en**  **las subestaciones eléctricas, identificando los distintos elementos por sus símbolos.**  **- Interpretar los valores que se indican en los símbolos de un**  **plano o esquema de AT.**  **- Interpretar los distintos esquemas de conexión de una subestación a la red eléctrica.**  **- Interpretar las distintas maniobras de explotación en una**  **subestación eléctrica.**  **- Elaborar esquemas unifilares de distintas instalaciones de una subestación eléctrica.** | **Medición en trifásica con transformadores de intensidad y tensión. Actividades de comprobacón y aplicación UNIDAD 5 Libro Paraninfo** |
| **OBJETIVOS** | | | |
| * **Interpretar los distintos documentos que componen un proyecto de AT.** * **Identificar los distintos apartados de cada documento de un proyecto de AT.** * **Interpretar los planos y esquemas que suelen utilizarse en las subestaciones eléctricas, identificando los distintos elementos por sus símbolos.** * **Interpretar los valores que se indican en los símbolos de un plano o esquema de AT.** * **Interpretar los distintos esquemas de conexión de una subestación a la red eléctrica.** * **Interpretar las distintas maniobras de explotación en una subestación eléctrica.** * **Elaborar esquemas unifilares de distintas instalaciones de una subestación eléctrica.** | | | |

**Capítulo 6. Montaje y mantenimiento de subestaciones**

En el montaje y mantenimiento de una subestación eléctrica existen una serie de procedimientos establecidos.

Se pretende que el alumnado interprete las distintas operaciones que se realizan y distinga los distintos formularios que se suelen incluir en el montaje y mantenimiento.

Puede ser interesante que el alumnado utilice algún programa informático de mantenimiento de los muchos que existen en el mercado.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidades Didácticas Relacionadas con el Capítulo 6 | | |
| Unidad | **Definición** | **Horas** |
| UD20 | Montaje y ejecución de obra | 4 |
| UD21 | Procedimiento de Descargo de una subestación | 4 |
| UD22 | Mantenimiento de una subestación | 14 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD DE TRABAJO 6** | **MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES** | | **Nº DE HORAS: 22**  **FECHA: 12/022019** |
| **RESULTADOS DE APRENDIZAJE** | **CONTENIDOS** | **CRITERIOS DE EVALUACIÓN** | **ACTIVIDADES** |
| **RA 7**  **RA 8** | **6.1. Montaje y puesta en servicio de subestaciones eléctricas. Procedimiento de**  **ejecución.**  **6.2. Cronograma de montaje de una subestación.**  **6.3. Procedimiento de Descargos de una instalación eléctrica de AT.**  **6.4. Mantenimiento de una subestación**  **eléctrica.** | **Interpretar el procedimiento de ejecución de la instalación de una subestación eléctrica.**  **Describir los distintos trabajos a realizar en la obra civil.**  **Describir las pruebas de campo una vez finalizado el montaje de la subestación.**  **Interpretar el procedimiento a seguir en un Descargo.**  **-Distinguir los distintos formularios que se utilizan para realizar trabajos en una subestación.**  **Interpretar los manuales de usuario para el montaje indicados por el fabricante del producto.**  **Describir los distintos tipos de mantenimiento.**  **Describir el proceso en los distintos tipos de mantenimiento.**  **Interpretar los distintos tipos de fichas utilizados en el mantenimiento.** | **Elaborar un anteproyecto de un C.T. Actividades de comprobacón y aplicación UNIDAD 6 Libro Paraninfo.** |
| **OBJETIVOS** | | | |
| * **Interpretar el procedimiento de ejecución de la instalación de una subestación eléctrica.** * **Describir los distintos trabajos a realizar en la obra civil.** * **Describir las pruebas de campo una vez finalizado el montaje de la subestación.** * **Interpretar el procedimiento a seguir en un Descargo.** * **Distinguir los distintos formularios que se utilizan para realizar trabajos en una subestación.** * **Interpretar los manuales de usuario para el montaje indicados por el fabricante del producto.** * **Describir los distintos tipos de mantenimiento.** * **Describir el proceso en los distintos tipos de mantenimiento.** * **Interpretar los distintos tipos de fichas utilizados en el mantenimiento.** | | | |

**Capítulo 7. Medidas y ensayos en subestaciones eléctricas**

Para que los equipos empleados en las subestaciones se mantengan en perfecto estado es necesario realizar una serie de ensayos, medidas y pruebas sobre los mismos.

Entre los distintos ensayos y pruebas que se realizan, destaca fundamentalmente, los que se realizan a los transformadores, por ser la máquina más importante en una red eléctrica.

Otros ensayos de importancia son los que se realizan a los interruptores, seccionadores, entre otros.

Es importante que el alumnado conozca los distintos equipos que se utilizan para realizar los ensayos y que además visualice como se realizan, aunque sea a través de videos u otro tipo de información.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidades Didácticas Relacionadas con el Capítulo 7 | | |
| Unidad | **Definición** | **Horas** |
| UD23 | Ensayos en transformadores de potencia, interruptores y seccionadores | 20 |
| UD24 | Descripción de ensayos en subestaciones | 15 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD DE TRABAJO 7** | **MEDIDAS Y ENSAYOS DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS** | | **Nº DE HORAS: 23**  **FECHA: 05/03/2019** |
| **RESULTADOS DE APRENDIZAJE** | **CONTENIDOS** | **CRITERIOS DE EVALUACIÓN** | **ACTIVIDADES** |
| **RA 5**  **RA 9** | **7.1. Procedimientos normales de explotación.**  **7.2. Pruebas en subestaciones.**  **7.3. Descripción de ensayos en transformadores de potencia.**  **7.4. Descargas parciales.**  **7.5. Pruebas y ensayos en interruptores.** | **Interpretar las distintas actividades para realizar maniobras, medidas y ensayos en las subestaciones.**  **Interpretar los distintos tipos de ensayos de transformadores de potencia, trafos de medida, interruptores y seccionadores utilizados en la subestaciones.**  **Interpretar los parámetros característicos obtenidos en los ensayos.**  **Identificar los equipos utilizados en los ensayos por su forma exterior, placa de características y esquema eléctrico.** | **Actividades de comprobacón y aplicación UNIDAD 7 Libro Paraninfo** |
| **OBJETIVOS** | | | |
| * **Interpretar las distintas actividades para realizar maniobras, medidas y ensayos en las subestaciones.** * **Interpretar los distintos tipos de ensayos de transformadores de potencia, trafos de medida, interruptores y seccionadores utilizados en la subestaciones.** * **Interpretar los parámetros característicos obtenidos en los ensayos.**   **- Identificar los equipos utilizados en los ensayos por su forma exterior, placa de características y esquema eléctrico.** | | | |

# METODOLOGÍA

Actividades previas: para adquirir un nuevo conocimiento el individuo tiene que poseer una cantidad básica de información respecto a los contenidos. Por ello se realizará un diagnóstico inicial para adecuar el material introductorio. En caso de que fuese necesario y dada la situación EXTRAORDINARIA vivida durante el curso 2019-20 se realizarán actividades iniciales de repaso con el fin de formar la base previa necesaria para la la posterior adquisición de los RAs objeto de este modulo.

Actividades individuales y en grupo: actividades de tratamiento de los nuevos contenidos impartidos.

Actividades complementarias: servirán para la realización de revisiones de los aspectos no aprendidos o de los objetivos evaluativos no superados, así como para la profundización en contenidos que sean de interés para el alumno.

- Tipos de actividades autilizar:

Actividades de introducción - motivación: Éstas ayudarán a introducir a los alumnos con respecto a los contenidos y la realidad que van a aprender.

Actividades de conocimientos previos: Son las que realizaremos para conocer las ideas, opiniones, aciertos o errores conceptuales de los alumnos sobre los contenidos a desarrollar.

Actividades de desarrollo: Permitirán conocer los conceptos, procedimientos o actitudes nuevas. Servirán de herramienta de apoyo en la evaluación continua.

Actividades de refuerzo: Dirigidas a; aquellos alumnos que no alcancen los objetivos mínimos planificados. La introducción de estas actividades habrá de ser diagnosticada si se detecta en la clase a algún alumno con necesidad educativa especial.

Actividades de ampliación. Son las que permiten ofrecer nuevos conocimientos a los alumnos que han realizado de manera satisfactoria las actividades .de desarrollo propuestas. Estas actividades se llevarán a cabo en función de las necesidades de los alumnos.

Actividades de recuperación: Programadas para los alumnos que no adquieran los conocimientos trabajados o no hayan superado con éxito la evaluación.

# MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS.

- Material para tratar diversos tipos de contenido: libros de consulta, normativa, cuadernos de trabajo, catálogos de fabricante, fichas y dosieres elaborados por los alumnos.

- Material de ampliación: biblioteca temática, catálogos comerciales, fotocopias sobre temas tratados.

- Material audiovisual. Diapositivas, transparencias, videos.

- Ordenadores en aula con conexión a Internet.

- Software de diseño.

# MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.

Se entiende la ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD como el conjunto de acciones educativas que en un sentido amplio intentan prevenir y dar respuesta a las necesidades, temporales o permanentes, de todo el alumnado del centro y, entre ellos, a los que requieren una actuación específica derivada de factores personales o sociales relacionados con situaciones de desventaja sociocultural, de altas capacidades, de compensación lingüística, comunicación y del lenguaje o de discapacidad física, psíquica, sensorial o con trastornos graves de la personalidad, de la conducta o del desarrollo, de graves trastornos de la comunicación y del lenguaje de desajuste curricular significativo.

En consecuencia, se proponen las siguientes medidas de atención a la diversidad:

-INDIVIDUALIZACIÓN: Distribución en el espacio, ritmos de trabajo y otros.

-AGRUPAMIENTOS: Trabajo en equipos virtuales heterogéneos, grupos interactivos…

-TUTORIZACIÓN Y ORIENTACIÓN tanto a nivel grupal como individualizada.

-ACTIVIDADES DE REFUERZO Y AMPLIACIÓN.

-ADAPTACIONES de acceso al currículo que fuesen necesarias.

-ACTIVIDADES y PRUEBAS de recuperación dentro y fuera del periodo de evaluación continua.

# ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DE TELEENSEÑANZA.

Con carácter general, se utilizará Google Classroom bajo la estructura o paraguas G-Suite activada por el centro y que ofrece funcionalidades tan importantes como: la creación de correos corporativos **@iesacci.org** y almacenamiento en nube ilimitado para el profesorado y alumnado, trabajar con documentos compartidos para facilitar la coordinación docente y el trabajo cooperativo por parte del alumnado, enlace de grupo a Meet para la realización de las videoconferencias, facilitar el seguimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado por parte de las familias ya que el sistema genera automáticamente informes semanales, ,... También se podrá utilizar la plataforma Moodle de la Junta de Andalucía por parte de todos los docentes y alumnado del centro. En cualquier caso, la clave está en el uso de un sistema compartido por parte de toda la comunidad educativa que sistematice el proceso de trabajo telemático o e-learning y evite la dispersión de sistemas o procesos que se produjo en el anterior confinamiento y que generó serios e importantes problemas de seguimiento o funcionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. Por ello, durante los primeros días de clase se trabajará en todos los módulos en una unidad 0 que permita familiarizar al profesorado y alumnado con el trabajo telemático a través de Google Classroom que nos permita estar preparados ante un posible confinamiento parcial (grupo de convivencia) o global.

La utilización de G. Classroom como plataforma e-learning es un recurso complementario al trabajo presencial en el aula como sistema o plataforma para el desarrollo de un trabajo por tareas que conduzca a la mejora de la competencia profesional, personal y social del alumnado.

# RELACIÓN RESULTADOS DE APRENDIZAJE y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Identifica las características de las subestaciones eléctricas, reconociendo las distintas configuraciones.

Criterios de evaluación:

* Se han reconocido los distintos tipos de subestaciones eléctricas.
* Se ha distinguido la función de una subestación eléctrica dentro del sistema de transporte y distribución eléctrica.
* Se han distinguido diferentes configuraciones de subestaciones.
* Se han identificado sus componentes y sus tecnologías de funcionamiento.

Se han interpretado los reglamentos técnicos y de seguridad de aplicación en este tipo de instalaciones.

Se han reconocido la normativa legal aplicable.

2. Interpreta proyectos de subestaciones, identificando las características y función de sus componentes.

Criterios de evaluación:

* Se han interpretado los diferentes documentos que componen un proyecto de una subestación eléctrica.
* Se han reconocido los elementos en los planos de la instalación.
* Se han identificado las fases generales del desarrollo de un proceso de montaje de una subestación eléctrica.
* Se han dibujado esquemas, croquis, y cronogramas de subestaciones eléctricas.
* Se han elaborado en CAD planos de subestaciones eléctricas.
* Se ha clasificado la documentación técnica y administrativa relacionada con la ejecución del montaje de la instalación.
* Se ha caracterizado cada uno de los elementos que componen la subestación (transformadores de potencia, interruptores, seccionadores, autoválvulas, trasformadores de medida, sistema de alimentación interrumpido (SAI), protección contra rayos, protección contra incendios, entre otros).

3. Planifica procesos de montaje de subestaciones eléctricas, reconociendo los elementos y sus características de montaje.

Criterios de evaluación:

* Se han reconocido las partes del proyecto necesarias para la planificación del montaje.
* Se han reconocido los reglamentos y normas relativas a calidad y seguridad, de aplicación en la planificación del montaje.
* Se han definido las fases del montaje.
* Se ha elaborado el plan de montaje.
* Se han reconocido las diferentes técnicas que se deben utilizar en los procesos de montaje de subestaciones eléctricas.
* Se han seleccionado los recursos humanos que intervienen en el montaje de subestaciones eléctricas.
* Se ha aplicado el plan de seguridad y salud laboral en el montaje de subestaciones eléctricas.

4. Programa planes de aprovisionamiento para el montaje de subestaciones eléctricas, especificando sus fases y organizando la logística.

Criterios de evaluación:

* Se ha reconocido tipos de planes de aprovisionamiento.
* Se han elaborado programas de aprovisionamiento del montaje de subestaciones eléctricas.
* Se ha coordinado la planificación del montaje con las capacidades de acopio y almacenaje.
* Se han definido los criterios de control de calidad en las distintas fases del aprovisionamiento.
* Se ha diseñado el aprovisionamiento de los sistemas y equipos de seguridad.

5. Planifica operaciones de supervisión, y control del montaje y puesta en servicio, identificando técnicas específicas de sistemas y elementos.

Criterios de evaluación:

* Se ha secuenciado el montaje mediante un flujograma.
* Se han reconocido las operaciones de montaje de interruptores, seccionadores y otra aparamenta.
* Se han identificado las operaciones de montaje de líneas de alta tensión.
* Se han definido las operaciones de montaje y conexión de los transformadores.
* Se han identificado operaciones de montaje de los embarrados, conexiones aéreas, redes de entrada y salida y red de tierra.
* Se han relacionado las operaciones de montaje de los sistemas de regulación y control.
* Se ha verificado el montaje de elementos, líneas y conexiones entre otros.
* Se han definido los parámetros y procedimientos de medida a emplear en las pruebas de puesta en servicio.

6. Realiza el replanteo de elementos y obra civil de subestaciones eléctricas, identificando su utilización y características.

Criterios de evaluación:

* Se ha relacionado la obra civil necesaria con los diferentes tipos de subestaciones eléctricas.
* Se han ubicado los equipos empleados en las subestaciones.
* Se han reconocido los elementos de obra civil, cimentaciones, apoyos e infraestructuras en las subestaciones eléctricas.
* Se ha especificado la disposición general de aisladores, interruptores, seccionadores y demás aparamenta.
* Se han distribuido los elementos de protección, detección, señalización y maniobra de las subestaciones eléctricas.
* Se han distinguido las ubicaciones habituales y funciones de las líneas de entrada y salida, celdas, módulos híbridos, transformadores y embarrados.
* Se han reconocido las ubicaciones habituales y funciones de baterías y rectificadores de corriente continua, redes de tierra y pararrayos.
* Se ha identificado la tecnología GIS y sus componentes.

7. Planifica el mantenimiento de subestaciones eléctricas, reconociendo sus puntos críticos y redactando el plan de seguridad.

Criterios de evaluación:

* Se ha reconocido la documentación técnica referida a la subestación eléctrica necesaria para realizar la planificación de su mantenimiento.
* Se han identificado los equipos y elementos de las subestaciones eléctricas susceptibles de mantenimiento.
* Se han enumerado los puntos críticos de una subestación eléctrica en los que pueden producirse averías.
* Se han definido las posibles causas y las consecuencias funcionales de las averías.
* Se ha redactado el procedimiento para la detección de averías en subestaciones eléctricas.
* Se han detallado especificaciones técnicas de materiales para gestionar su adquisición en el proceso de mantenimiento.
* Se han redactado los procedimientos de mantenimiento preventivo usuales en las subestaciones eléctricas.
* Se ha documentado el plan de seguridad en el proceso de mantenimiento.
* Se han determinado los medios y equipos de seguridad que hay que tener en cuenta durante el mantenimiento.

8. Realiza operaciones de mantenimiento correctivo de primer nivel de las subestaciones eléctricas, interpretando documentación técnica y aplicando los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

* Se han indicado los reglamentos y normativas que afectan a la operación de mantenimiento en subestaciones eléctricas.
* Se han identificado las partes, equipos y componentes susceptibles de mantenimiento de primer nivel.
* Se ha reconocido la influencia de la operación y mantenimiento de primer nivel en el funcionamiento general de las subestaciones eléctricas.
* Se ha procedimentado el descargo que ha de seguirse antes de intervenir en cualquier componente o instalación de la subestación.
* Se han identificado las fases del procedimiento de operación sobre interruptores, seccionadores, sistemas de control y resto de sistemas.
* Se han secuenciado las actuaciones de control y mantenimiento de equipos y de la instalación.
* Se ha documentado el protocolo para la restitución del servicio de forma coordinada y segura con el centro de control.
* 9. Realiza las operaciones fundamentales de los sistemas, equipos e instrumentos de subestaciones eléctricas, aplicando técnicas específicas.
* Criterios de evaluación:
* Se han identificado las técnicas propias de cada uno de los sistemas y equipos.
* Se han reconocido los requisitos de seguridad para operar sobre los diferentes equipos.
* Se han secuenciado las actuaciones en los sistemas, equipos e instrumentos de subestaciones eléctricas.
* Se han utilizado los instrumentos precisos para las operaciones de sistemas y equipos.
* Se ha utilizado la documentación propia de cada equipo o sistemas.
* Se han tenido en cuenta las normas de riesgos profesionales.
* Se ha simulado la operación sobre interruptores, seccionadores, entre otros.

# CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

* CRITERIOS DE CALIFICACIÓN A LO LARGO DEL CURSO EN CIRCUNSTANCIAS NORMALES (ENSEÑANZA PRESENCIAL)

Los criterios de calificación serán conocidos por el alumnado al inicio del curso.

La nota numérica será el resultado de sumar los siguientes elementos ponderados en el porcentaje que se indica en cada uno de ellos.

* 50% EXAMEN.
* 40% - CUADERNO, REALIZACIÓN DE TAREAS, PROYECTOS Y TAREAS PRÁCTICAS. Para su valoración, se tendrá en cuenta la presentación, orden, limpieza y plazos de entrega. A los alumnos se les informará de la estructura y criterios que se les va a solicitar.
* 10% ACTITUD E INTERVENCIONES DEL DÍA A DÍA EN CLASE

Adicionalmente se sumará hasta 2 puntos a la nota final a aquellos alumnos que voluntariamente realicen las tareas **tareas de ampliación** propuestas a lo largo de las distintas uniades didácticas.

* CRITERIOS DE CALIFICACIÓN PARA LOS PERIODOS, EN SU CASO, DE ENSEÑANZA TELEMÁTICA

En caso de que se produzcan nuevas situaciones de enseñanza telemática, la calificación de los diversos criterios de evaluación, trabajados durante tales periodos, se regirá por los siguientes criterios de calificación:

* 30% EXAMEN.
* 30% CUADERNO y REALIZACIÓN DE TAREAS. Para su valoración, se tendrá en cuenta la presentación, orden, limpieza y plazos de entrega. A los alumnos se les informará de la estructura y criterios que se les va a solicitar.
* 20% PROYECTOS DE CARÁCTER PRÁCTICO
* 20% TAREAS DE AMPLIACIÓN (que pasarían a ser obligatorias en caso de confinamiento.
* RÚBRICAS

Evaluar es mucho más que calificar y por ello he diseñado estas rúbricas que nos servirán para cuantificar diversos aspectos que queremos evaluar en el dia a día:

Estas Rúbricas serán el instrumento que contribuya a objetivar las valoraciones asociadas a los niveles de desempeño de las competencias mediante indicadores de logro. Entre otras rúbricas comunes a otras materias se utilizarán las siguientes

Rúbrica para la realización de TAREAS Y PROYECTOS

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **0** | **3** | **5** | **7** | **10** |
| **Realización de las actividades de clase** | *No realiza, se niega, no muestra interés* | *Baja eficiencia en la realización, menos del 50% del total* | *Baja eficiencia en la realización, un 50% del total* | *Elevada eficiencia de realización, entre el 50% y el 80%* | *Máxima eficiencia, más del 80%* |
| **Realización de las actividades de casa** | *No trae la tareas hechas* | *Trae las tareas hechas menos del 50% de las veces* | *Trae las tareas hechas el 50% de las veces* | *trae las tareas hechas entre el 50% y el 80% de las veces* | *Mas del 80% de las veces trae las tareas hechas* |
| **Realización correcta de las actividades** | *Siempre realiza las actividades erróneamente* | *Realiza menos del 50% de las actividades correctamente* | *Realiza el 50% de las actividades correctamente* | *Actividades correctas entre el 50% y el 80% de las veces* | *Mas del 80% de las veces las actividades están bien realizadas* |

Rúbrica para la evaluación de CUADERNO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **0** | **3** | **5** | **7** | **10** |
| **Contenidos** | *Presenta menos del 25% de los contenidos.* | *Falta bastante parte de los contenidos (más del 50%), poca precisión de los conceptos.* | *Falta parte de los contenidos (menos del 50%), poca precisión de los conceptos.* | *Falta parte de los contenidos (menos del 10%), puede mejorar en la precisión.* | *Contenidos completos, precisión de los conceptos adecuada.* |
| **Presentación** | *Letra ilegible, sin numeración, con manchas, sin orden.* | *Letra mejorable, poca numeración, con manchas, sin orden.* | *Letra con dificultad de lectura. Falta de orden y limpieza.* | *Letra bastante legible, algunos episodios menores de falta de orden y limpieza.* | *Letra adecuada. Orden adecuado con esquemas y numeración correcta. Buena limpieza* |
| **Ortografía y corrección** | *Errores y faltas de ortografía sin corregir* | *Errores y faltas de ortografía sin corregir* | *Presenta faltas de ortografía sin corregir y otras corregidas* | *Presenta faltas de ortografía corregidas* | *No escribe con faltas de ortografía* |

# CRITERIOS DE RECUPERACIÓN Y PROMOCIÓN CRITERIOS DE PROMOCIÓN

Aquel alumnado que hubiese obtenido calificaciones negativas en las evaluaciones parciales, se les proporcionará un plan de recuperación y seguimiento desde la finalización de la TERCERA EVALUACIÓN del mes de MAYO, hasta la fecha prevista para la EVALUACIÓN FINAL de finales del mes de Junio, que consistirá en lo siguiente:

- Se establecerá un plan de seguimiento, consistente en la atención al alumnado, dentro del horario habitual de clase y según el horario que el departamento disponga al efecto para este período. Se prevén las correspondientes actividades de recuperación para cada uno de los parciales.

|  |  |
| --- | --- |
| **MEDIDAS DE RECUPERACIÓN** | |
| **ALUMNADO QUE NO SUPERE EL MP EN PERIODO LECTIVO** | Se diseñará un plan de recuperación y atención a pendientes individualizado de atención que se ajuste a cada casuística concreta. |
| **ALUMNADO QUE PIERDA LA EVALUACIÓN CONTINUA** | Para los alumnos/as que pierden la evaluación continua, se les evaluará en relación a los siguientes criterios:   * Superar una única prueba teórico-práctica al final de curso referente al temario completo del módulo. * Entrega de las producciones relacionadas con el MP, indicadas por el profesor. |
| **MEDIDAS GENERALES DE RECUPERACIÓN A LO LARGO DEL CURSO** (PERIODO CONTINUO) | Al final de cada evaluación se realizará una prueba de recuperación de los aprendizajes / RA´s / unidades de trabajo con evaluación suspensa. También se requerirá al alumno la entrega de aquellas tareas o trabajos obligatorios y no presentados en su fecha para la evaluación positiva. |

# CONTENIDOS TRANSVERSALES

Educando a los alumnos en una serie de valores (**Educación en Valores**), se contribuirá a la existencia de una sociedad mejor, más solidaria y comprensiva. En el presente módulo profesional se tratarán ciertos contenidos de especial relevancia para el desarrollo de la sociedad, de forma transversal a lo largo del curso, por tanto, se impregnará con estos contenidos, la actividad educativa desarrollada en las unidades de trabajo.

- La salud, seguridad y prevención de riesgos, tanto en las actividades que se

realicen en el aula, el taller o en campo.

- Tratamientos cívicos, éticos, ambientales y para la igualdad de oportunidades.

- Educación Ambiental y Eficiencia Energética.

- Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

- Fomento de la cultura emprendedora. Creación y gestión de empresas.

- Conocimiento del mercado de trabajo y de las relaciones laborales.

# ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

Desde el departamento se tendrán previstas una serie de actividades a realizar fuera del transcurso normal del curso, QUE SE PODRÁN LLEVAR A CABO SÓLO EN EL CASO DE QUE LA SITUACIÓN ACTUAL DE PANDEMIA LO PERMITA.

Estas actividades serán las siguientes:

* + Visita a Instalaciones reales en funcionamiento relacionadas con el Módulo.
  + Charlas de especialistas y profesionales del sector, donde expliquen sus experiencias laborales, con ánimo de motivar al alumnado en su camino a la consecución del Título.
  + Jornadas técnicas por parte de Proveedores, fabricantes, instaladores, etc. De los sectores relacionados con el Módulo