

**ANEP****UTU**DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO**
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2020	2020		
ORIENTACIÓN		497	Instalaciones Eléctricas		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		2	Segundo		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE/ MÓDULO		4	Cuarto		
ÁREA DE ASIGNATURA		403	Instalaciones Eléctricas		
ASIGNATURA		22091	Introducción a los Sistemas Eléctricos de Potencia		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		5			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 48	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 13-4-2021	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El objetivo central de la asignatura es introducir al estudiante en Sistemas Eléctricos de Potencia en Media Tensión (MT) y Alta Tensión (AT), con el fin de adquirir la formación para realizar distintas actividades en este tipo de instalaciones, (actividades que van desde el montaje electromecánico hasta la comprensión de planos funcionales).

Así mismo, se pretende lograr que el estudiante conozca las diferentes clasificaciones y elementos constructivos de las Subestaciones eléctricas en Media Tensión y de Redes de Potencia, en particular: apartamento para maniobra y operación, los diferentes tipos de transformador de potencia y sus aplicaciones, canalizaciones y cableados y estructuras de montaje de líneas eléctricas.

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Introducción a los sistemas eléctricos de potencia.

Tema 2: Subestaciones eléctricas de MT.

Tema 3: Celdas.

Tema 4: Transformadores de potencia.

Tema 5: Transformadores de medida y protección.

Tema 6: Tablero de baja tensión.

Tema 7: Elementos de maniobra y operación.

Tema 8: Configuración de barras.

Tema 9: Sistema de tierra de protección.

Tema 10: Servicios Auxiliares.

Tema 11: Redes eléctricas de potencia.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Introducción a los sistemas eléctricos de potencia.
 - 1.1. Composición de un sistema eléctrico de potencia.
 - 1.2. Características eléctricas de las distintas etapas de un sistema eléctrico de potencia.
 - 1.3. Tensión nominal, distancias mínimas de seguridad, nivel de aislamiento, descargas parciales.
 - 1.4. Perturbaciones en un sistema eléctrico de potencia.
 - 1.5. Introducción al concepto de protección para instalaciones de Alta y Media Tensión.
 - 1.6. Distribución de energía.

TEMA 2

2. Subestaciones eléctricas en Media Tensión.
 - 2.1. Definición y función de Subestación.
 - 2.2. Clasificación de las subestaciones: elevadoras, reductoras, de enlace y maniobras, aisladas en aire (convencionales), GIS (Gas Insulated Switchgear), de tipo intemperie, de tipo interior, compactas.
 - 2.3. Estructura de una Subestación y su función (aparamenta).
 - 2.4. Especificación del equipamiento y principio de funcionamiento.
 - 2.5. Características constructivas de una Subestación.
 - 2.6. Instalación de enlace o puesto de conexión.
 - 2.7. Unifilar y simbología.
 - 2.8. Manejo de planos eléctricos.

TEMA 3

3. Celdas.
 - 3.1. Celdas de mampostería.
 - 3.2. Celdas modulares.
 - 3.3. Tipos de celdas modulares y su función.
 - 3.4. Normativa asociada a las celdas modulares.
 - 3.5. Ensayos aplicados a celdas modulares.

TEMA 4

- 4. Transformador de potencia.
 - 4.1. Transformador baño de aceite.
 - 4.2. Transformador de tipo hermético.
 - 4.3. Transformador con aislación seca.
 - 4.4. Transformador de potencia MT/MT.
 - 4.5. Protecciones y elementos mecánicas de los transformadores de potencia.
 - 4.6. Sistema de refrigeración de transformadores de potencia.
 - 4.7. Grupo de conexión.
 - 4.8. Regulación de tensión.

TEMA 5

- 5. Transformadores de medida y protección.
 - 5.1. Transformador de tensión.
 - 5.2. Transformador de corriente.
 - 5.3. Esquemas de conexión.

TEMA 6

- 6. Tablero de Baja Tensión
 - 6.1. Tablero de baja tensión para instalaciones de tipo interior.
 - 6.2. Tablero o armario de baja tensión para instalaciones de tipo intemperie.

TEMA 7

- 7. Elementos de maniobra y operación.
 - 7.1. Fundamentos del arco eléctrico.
 - 7.2. Fenómenos transitorios en la apertura.
 - 7.3. Definición y tipos de interruptores.
 - 7.4. Definición y tipo de seccionadores.

TEMA 8

- 8. Configuración de barras.
 - 8.1. Análisis y descripción del funcionamiento de las distintas configuraciones de barra: Barra simple, barra simple con by-pass, barra doble, barra doble con

seccionador de transferencia, barra principal y barra auxiliar, interruptor y medio, configuración en anillo.

TEMA 9

- 9. Sistema de tierra de protección.
 - 9.1. Resistividad del terreno.
 - 9.2. Mallado de puesta a tierra.
 - 9.3. Normativa asociada.
 - 9.4. Régimen de neutro.

TEMA 10

- 10. Servicios auxiliares.
 - 10.1. Servicios auxiliares de CA.
 - 10.2. Servicios auxiliares de CC.

TEMA 11

- 11. Redes eléctricas de potencia.
 - 11.1. Introducción.
 - 11.2. Topología de una red de potencia desde generación hasta receptor.
 - 11.3. Transmisión, Subtransmisión, Distribución Primaria, Distribución Secundaria.
 - 11.4. Estudio y reconocimiento del sistema de transmisión y distribución nacional.
 - 11.5. Dirección del flujo de potencia. Convenciones.
 - 11.6. Características y desempeño de las líneas de transmisión.
 - 11.6.1. La línea de longitud corta.
 - 11.6.2. La línea de longitud media.
 - 11.6.3. La línea de longitud larga.
 - 11.6.4. Interpretación de las ecuaciones para líneas largas.
 - 11.7. Efectos de las líneas eléctricas.

Visitas Opcionales a Subestaciones eléctricas de Distribución y al Centro de Operación de Redes de UTE (Distribución).

Visitas opcionales al centro de capacitación técnica de UTE para visualización de prácticas de empalmes de conductores eléctricos y colocación de terminales, entre otras.

METODOLOGÍA

Introducción a los Sistemas Eléctricos de Potencia, asignatura perteneciente al 4to nivel del Curso Técnico Terciario en Instalaciones Eléctricas, de carácter semestral, presenta un enfoque orientado a instalaciones de Media Tensión y Alta Tensión, brindando conceptos y fundamentos básicos, equipos y materiales utilizados en este tipo de instalaciones.

La asignatura Introducción a los Sistemas Eléctricos de Potencia, es un curso teórico que cuenta con once temas a desarrollar.

El desarrollo de los temas será realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

Se promoverá la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones. El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos. Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán estar previamente cargados en la plataforma CV.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 36 horas

Horas de clase práctico: 0 horas

Horas de consulta: 9 horas

Horas de evaluación: 3 horas

Total de horas presenciales: 48 horas

Horas de dedicación del estudiante: 48 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugiere para efectuar la evaluación de los estudiantes realizar un *Entregable*, que reúne todos los temas tratados, con defensa a final del curso.

BIBLIOGRAFÍA

- Vázquez Praderi: "Sobretensiones y coordinación de la aislación" (CIER)
- Normas IEC de equipos de Media Tensión: IEC 60038-8; IEC 60056-17; IEC 60044/2-38; IEC 60076-14; IEC 60186-38; IEC 60285-21.
- Norma High-voltage Switchgear and Controlgear. (2011). IEC 62271-200.
- Norma High-voltage switchgear and controlgear - Part 201: AC solid-insulation enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV. (2014). IEC 62271-201.
- Norma High-voltage switchgear and controlgear - Part 202: High-voltage/low-voltage prefabricated substation. (2014). IEC 62271-202.
- High-voltage switchgear and controlgear - Part 203: Gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages above 52 kV. (2011). IEC 62271-203.
- Norma Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Ground System. IEEE Std. 81-1983.
- Norma Guide for Safety in AC Substation Grounding. IEEE Std. 80-2000.
- UTE y URSEA: Reglamentos de instalaciones en MT.
- Centros de Transformación MT/BT. Schneider Electric.
- Grainger-Stevenson, Análisis de los sistemas eléctricos de potencia, 2º Ed., McGraw-Hill.
- Kothari-Nagrath, Sistemas Eléctricos de Potencia, 3º Ed., McGraw-Hill.
- Mujal, Cálculo de líneas y redes eléctricas, UPC Ediciones, 2002.
- Sobre temas específicos, se podrá recomendar libros especializados para consulta.