
	UNIVERSIDAD NACIONAL DE ITAPUA – U.N.I. <i>Creada por Ley N°:1.009/96 del 03/12/96</i> Facultad de Ingeniería	
	Programa de Estudios	

Materia:	Subestaciones Eléctricas		Semestre:	Noveno
Ciclo:	Profesional Ingeniería Electromecánica			
Código de la materia:	225			
Horas Semanales:	Teóricas:	3		
	Prácticas:	2		
	Laboratorio:	-		
Horas Semestrales:	Teóricas:	51		
	Prácticas:	34		
	Laboratorio:	-		
Pre-Requisitos:	Máquinas Eléctrica II Instalaciones Eléctricas			

I- OBJETIVOS GENERALES

- 1.- Proyectar y dimensionar los componentes de una subestación.
- 2.- Conocer la metodología a seguir en el desarrollo de un proyecto.
- 3.- Adquirir habilidad en diagnóstico de problemas y la correspondiente solución.
- 4.- Conocer los aspectos referentes a la preparación de documentos de contratación y ejecución, costos, cronograma físico-financiero y otros.

II- OBJETIVOS ESPECIFICOS

Aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas referentes a subestaciones eléctricas.

III- CONTENIDOS PROGRAMATICOS

UNIDAD I:



- 1.1 Normas eléctricas para sistemas de potencia de mayor aplicación internacional; funcionamiento de los comités de normalización.
- 1.2 Unidades Eléctricas: definiciones y aplicaciones.
- 1.3 Niveles de tensión: usos en el país y el extranjero. Símbolos Eléctricos normalizados.
- 1.4 Esquemas eléctricos unifilares; consideraciones básicas para corrientes fuertes.

UNIDAD II: Protecciones Eléctricas

- 2.1 Generalidades. Definiciones y Funciones de los relevos de protección.
- 2.2 Aplicaciones a los sistemas eléctricos de potencia.
- 2.3 Protecciones de: Sobrecorriente, de Distancia, Diferenciales, de Transformadores de Potencia, de Barras, de Sistemas de Distribución. Coordinación de las Protecciones.

UNIDAD III: Estaciones de Transformación y/o Recepción de energía eléctrica para AT y MAT.

Aprobado por:..... Fecha:.....	Actualización No.: Resolución No.:..... Fecha:.....	Sello y Firma	Página 1 de 3
-----------------------------------	---	---------------	------------------

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE ITAPUA – U.N.I. <i>Creada por Ley N°:1.009/96 del 03/12/96</i> Facultad de Ingeniería	
Programa de Estudios		

- 3.1 Definiciones básicas. Clasificación según objetivos Estaciones de Transformación para centrales eléctricas: ubicación; disposiciones básicas; componentes, características constructivas.
- 3.2 Grandes Estaciones de Transformación: ubicación, acceso de líneas, localización de elementos; carpintería metálica y de hormigón. Análisis comparativo de las diversas soluciones constructivas.
- 3.3 Condiciones óptimas a satisfacer en cuanto al proyecto, construcción y explotación de una moderna Estación.
- 3.4 Sala de equipos de MT, sala de cuadros, localización, condiciones arquitectónicas. ablero mímicos, disposiciones clásicas y con mosaicos. Pupitres, características, mando activo y pasivo.
- 3.5 Incorporación de TRC a las modernas Salas de Cuadros.
- 3.6 Sistemas de telemando; características confiabilidad, criterios básicos. Estaciones Compactas para AT con SF6: características, ventajas.

UNIDAD IV: Ensayos Eléctricos

- 4.1 Objeto y tipo de estos ensayos.
- 4.2 Ensayos de tensión, corriente y potencia.
- 4.3 Definición de los parámetros básicos de ensayo según normas nacionales e internacionales.
- 4.4 Ensayos de Tensión “a impulso”: onda normalizada; características de los Generadores a Impulso; Laboratorios: equipos de medición, registro y lluvia artificial; dimensionamiento de los equipos.
- 4.5 Ensayos de Tensión “a frecuencia industrial”. Conceptos generales sobre Ensayos de Intensidad y Potencia.



UNIDAD V: Seccionadores para AT y MAT

- 4.1 Definición según normas. Objetos de su empleo.
 - 4.1.1 Clasificaciones según su nivel de intensidad. Diferentes tipos constructivos; discusión sobre ventajas e inconvenientes.
 - 4.1.2 Datos técnicos característicos. Sistemas de accionamiento bajo carga. Ensayos eléctricos de recepción.

UNIDAD VI: Interruptores de potencia para AT y MAT.

- 6.1 Objeto de su empleo. El arco eléctrico: conceptos fundamentales. Interrupción de un arco en C.A. y C.C.
- 6.2 Datos característicos de un interruptor. Interruptores “en aire”, “a cuernos”, “a sople magnético”.
- 6.3 Interruptores “en aceite”, “a volumen normal” y “a volumen reducido”.
- 6.4 Interruptores “a aire comprimido”.
- 6.5 Interruptores “autoneumáticos”, “a gas denso”, “a cámara variable”.
- 6.6 Introducción del SF6 como gas extintor: características, ventajas; tipos constructivos.

Aprobado por: Fecha:	Actualización No.: Resolución No.: Fecha:	Sello y Firma	Página 2 de 3
---	--	----------------------	--------------------------------

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE ITAPUA – U.N.I. <i>Creada por Ley N°:1.009/96 del 03/12/96</i> Facultad de Ingeniería	
	Programa de Estudios	

UNIDAD VII: Sobretensiones.

- 7.1 Definiciones, orígenes.
- 7.2 Análisis y características de las sobretensiones de origen interno y externos; acción directa e indirecta de los rayos sobre los sistemas de transporte y transformación.
- 7.3 Elementos de protección.
 - 7.3.1 Hilos de guardia: características constructivas; elementos básicos para el cálculo aplicado.
- 7.4 Efectos de las descargas.
- 7.5 Tomas de tierra: su importancia y características constructivas.
- 7.6 Descargadores: principios básicos de funcionamiento.
- 7.7 Definición de tensión de cebado, capacidad de extinción y tensión residual. Descargadores “ a resistencia variables”; características, campo de aplicación; ensayos eléctricos. Descargadores “a expulsión”: características. Coordinación de la aislación: criterios básicos, ejemplos de aplicación.

IV- METODOLOGÍA

Exposición oral, resolución de ejercicios prácticos y visitas técnicas.

V- EVALUACIÓN

Conforme al Reglamento Académico y Reglamento de Cátedra vigentes.

IV- BIBLIOGRAFIA

Básica

- José Ramirez Vazquez - “Estaciones de Transformación y Distribución. Protección de Sistemas Eléctricos” Editorial CEAC S.A.
- José A. Novarro Márquez, Antonio Montañes Espinosa y Angel Santillán Lázaro - “Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión”, Editorial Paraninfo -
- B. M. Weedy "Sistemas Eléctricos de Gran Potencia". Ed. Reverté.
- W. D. Stevenson "Análisis de sistemas eléctricos de gran potencia". Ed. Mc Graw-Hill.
- W. D. Stevenson Jr., J. J. Grainger. "Análisis de sistemas de potencia". Ed. Mc Graw-Hill.

Complementaria

- R. Péliissier: "Les réseaux d'énergie électrique" Tomos 1,2. Dunod, Paris..
- V. A. Venikov: "Cálculos de estabilidad de sistemas eléctricos automatizados". Ed. Mir.
- O. I. Elgerd: "Electric energy systems theory: an introduction" Mc Graw-Hill.
- G. W. Stagg A. H. El-Abiad: "Computer methods in power system analysis" Mc. Graw-Hill, N.Y.
- W. E. Co (editora) : "Electrical transmission and distribution. Reference Book". Westinghouse, Pennsylvania.
- E.W. Kimbark: "Power system stability". Dover, New York.
- P. Kundur "Power System Stability and Control" EPRI. Mc Graw-Hill.
- P. Anderson. "Analysis of faulted power systems". IEEE Press Power Systems.
- F. Iliceto : "Impianti Elettrici". Casa Editrice Patron, Bologna.

Aprobado por: Fecha:	Actualización No.: Resolución No.: Fecha:	Sello y Firma	Página 3 de 3
---	--	----------------------	--------------------------------